

岩石礦物礦床學

第五卷第三號

昭和六年三月一日

研究報文

斜長石の熱膨脹

理學博士 神 津 俣 祐

理學士 上 田 潤 一

曩きに余等は、アルカリ長石の數種に就きて加熱膨脹を測定せるが、其結果は該礦物の常温より約 1000°C 迄の加熱による膨脹を知るを得たると同時に、又 500°C 、 700°C 、及 800°C 乃至 900°C に於て、加熱膨脹曲線上に急激の變化を見出せり。之等の變化には熱光學或は X 線分析により判定し得る者あれども、要するに此實驗の結果よりアルカリ長石の固相を観る時は、其熱的平衡關係は簡單ならず、少くとも三つの特別なる温度にて異なる結晶相を生じ、固熔體の熔融關係に殊種の現象を呈するものなるを知れり。故にアルカリ長石は高温に於て結晶せる時と低温に於て吾人が日常目に觸る

- 1) Kôzu and Saiki, Sci. Rept., Tohoku Imp. Univ., Ser. III, Vol. II, No. 3, pp. 203~238, 1925.
神津、高根、岩石礦物礦床學、第1卷、第3號、110~114頁、昭和4。
- 2) Kôzu and Suzuki, Sci. Rept., Tohoku Imp. Univ., Ser. III, Vol. II, No. 3, pp. 187~201, 1925.
- 3) Kôzu and Endô, Sci. Rept., Tohoku Imp. Univ., Ser. III, Vol. I, No. 1, pp. 1~17, 1921.

、者との間には、固相の状態に於て幾多の變遷を經過せる者と言はざるべからず。

然るに斜長石に於ては、其固熔體の熔融關係は、アルカリ長石に比すれば簡單なりとは吾人の均しく期待せる所なり。然れども斜長石の結晶溫度即ち 1110°C より 1550°C 附近に於ける熱平衡關係は、ボーエン¹⁾氏の研究にて明かにするを得たるも、それより以下の溫度に於ける本礦の固熔體の溫度に對する影響は、時溫曲線の外に未だ實證せる者あるを聞かず。本實驗の結果は其證明の一と見得るものにして、高温に於ける斜長石と低温に於ける斜長石との關係を追究し得る重要な資料なりと信ずる者なり。

斜長石の加熱膨脹

今回熱膨脹を測定せる斜長石の種類は次の如し。

1. 瑞西, Alp Rischuna 産, 曹達長石 (Albite)
2. 諾威, Arendal 産, 灰曹長石 (Oligoclase)
3. 朝鮮, 咸鏡北道, 明川郡, 下古面, 倉德産, 中性長石 (Andesine)
4. Labrador 産, 曹灰長石 (Labradorite)
5. 仙臺, 三瀧産, 灰長石 (Anorthite)
6. 伊豆, 三宅島産, 灰長石 (Anorthite)

今回の實驗に於て斜長石の熱膨脹を測定せる方法は、余等の先きにアルカリ長石に用ゐたると同様の示差方法²⁾なり。然れども斜長石は多くの場合聚連雙晶を呈するを以て、結晶軸と正確なる關係を保ちて線膨脹を測定するは難く、從てこれより計算にて得たる容積の膨脹も正確に知るは容易ならざるなり。故に測定上其結果の精粗等に關しては測定を行へる各結晶に就きて以下順次記述すべし。

曹達長石の熱膨脹 本結晶は瑞西 Alp Rischuna 産の者にして、其結晶學上

1) N. L. Bowen, Am. J. Sci. Vol. 35, pp. 577~599, 1913.

2) Kôzu and Saiki, Sci. Rept Rept., Tohoku Imp. Univ., Ser. III, Vol. II, No. 3, pp. 203~238, 1925.

の研究は故 Lewis¹⁾ 教授によりて行はれ、光學上の性質は著者の一人(S.K)²⁾ によりて測定せられ、其化學成分はCronshaw³⁾ 及瀬戸學士⁴⁾ の分析によりて知るを得るなり。

本結晶は無色透明にして、其晶癖は(010)面に扁平なり、且つ一つの結晶體は外觀上見分け得るカールスバット式雙晶の一對より成るを常とす。故に實驗試料中には此雙晶を含ませざる様注意して製作するを得。アルバイト式聚連雙晶は幸にして結晶の外側に僅かに存するを以て、其影響は加熱膨脹上に及ぼす所多からず。本結晶の線膨脹は次の互に直角なる三方向に沿ひて測定せり。

- (1) 結晶軸 a に平行なる方向
- (2) (010) 面に垂直なる方向
- (3) 1 及 2 の二方向を含む平面に垂直なる方向

而して試料の大きさは約(1):(2):(3)=9 mm:5 mm:7 mmを越えず。

此の如くして得たる線膨脹を相和して容積の膨脹となせり。此等の結果は第一表に見るが如く、3個の異なる結晶に就きて測定を行へるも、其結果に於て大差なきは試料の本實驗に對し適當せる者なりと言ふを得べし。

本アルバイトの主屈折率は

$$\alpha=1.5289, \quad \beta=1.5330, \quad \gamma=1.5392,$$

にして、其分子式は $\text{Ab}_{99}\text{An}_1$ なり。

オリゴクレースの熱膨脹 本實驗に使用せるオリゴクレースは、諾威 Arendal 産の者にして、二種あり。一つはアルバイト式聚連雙晶密接して發達し、底面に於て其條線明瞭なり。第二は前者と異なり同聚連雙晶の發達

1) W. J. Lewis, Min. Mag., Vol. XVII, No. 81, pp. 178~188, 1915.

2) S. Kôzu, Min. Mag., Vol. XVII, No. 81, pp. 189~192, 1915.

3) W. J. Lewis, *op. cit.*

4) 瀬戸國勝, 地質學雜誌, 第27卷, 第325號, 403~408, 大正9.

第 一 表
Albite($\text{Ab}_{99}\text{An}_1$) from Alp Rischuna.

Temp. in °C.	Sp. No. 3.			Sp. No. 4			Sp. No. 6			Mean value of 3 diff. vol. exp. in %
	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %.	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %	
	|| to a-axis	⊥(010)		|| to a-axis	⊥(010)		|| to a-axis	⊥(010)		
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.05
100	0.09	0.03	0.04	0.08	0.02	0.03	0.09	0.03	0.02	0.14
50	0.16	0.05	0.06	0.14	0.03	0.05	0.14	0.05	0.04	0.24
200	0.23	0.07	0.09	0.21	0.05	0.08	0.21	0.07	0.06	0.36
50	0.30	0.09	0.11	0.28	0.07	0.11	0.28	0.08	0.09	0.47
300	0.37	0.11	0.14	0.34	0.09	0.13	0.35	0.10	0.11	0.56
50	0.44	0.14	0.17	0.42	0.12	0.16	0.43	0.12	0.14	0.69
400	0.51	0.17	0.19	0.49	0.16	0.20	0.50	0.15	0.17	0.82
50	0.59	0.19	0.22	0.57	0.19	0.23	0.58	0.18	0.20	0.96
500	0.66	0.22	0.25	0.65	0.23	0.27	0.66	0.22	0.22	1.10
50	0.75	0.25	0.30	0.73	0.26	0.30	0.74	0.24	0.26	1.24
600	0.84	0.29	0.33	0.83	0.30	0.34	0.82	0.27	0.29	1.38
50	0.93	0.34	0.37	0.91	0.34	0.37	0.90	0.30	0.33	1.53
700	0.99	0.37	0.41	0.99	0.36	0.41	0.99	0.34	0.38	1.71
50	1.08	0.40	0.44	1.08	0.39	0.44	1.08	0.37	0.42	1.88
800	1.17	0.44	0.47	1.17	0.43	0.48	1.17	0.42	0.46	2.05
50	1.25	0.49	0.51	1.27	0.48	0.52	1.26	0.46	0.49	2.21
900	1.33	0.52	0.55	1.36	0.52	0.56	1.35	0.50	0.53	2.38
50	1.42	0.56	0.57	1.45	0.57	0.61	1.44	0.55	0.57	2.56
1000	1.51	0.61	0.61	1.54	0.62	0.64	1.53	0.60	0.60	2.73

第 三 表 甲
Andesine ($\text{Ab}_{65}\text{An}_{35}$) from Korea.

Temp. in °C.	Sp. No. 2		
	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %
		\perp (001)	
20	0.00	0.00	0.00
50	0.01	0.01	0.03
100	0.03	0.03	0.09
50	0.05	0.05	0.16
200	0.08	0.07	0.24
50	0.10	0.10	0.31
300	0.13	0.13	0.40
50	0.16	0.15	0.48
400	0.18	0.18	0.56
50	0.21	0.19	0.64
500	0.24	0.23	0.74
50	0.27	0.26	0.83
600	0.30	0.28	0.92
50	0.33	0.30	1.01
700	0.36	0.33	1.11
50	0.40	0.36	1.23
800	0.43	0.39	1.33
50	0.47	0.42	1.44
900	0.51	0.46	1.57
50	0.54	0.49	1.67
1000	0.58	0.53	1.80

第 二 表
Oligoclase from Arendal.

Temp. in °C.	Sp. No. 147 ($\text{Ab}_{77}\text{An}_{23}$)			Sp. No. 482 ($\text{Ab}_{75}\text{An}_{25}$)		
	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %
		\perp (001)			\perp (010)	
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.04
100	0.04	0.02	0.09	0.06	0.02	0.10
50	0.08	0.03	0.16	0.10	0.03	0.17
200	0.12	0.04	0.23	0.14	0.06	0.26
50	0.16	0.06	0.32	0.19	0.09	0.36
300	0.20	0.08	0.41	0.23	0.11	0.45
50	0.25	0.10	0.50	0.28	0.14	0.55
400	0.29	0.12	0.59	0.33	0.16	0.65
50	0.34	0.14	0.69	0.38	0.19	0.75
500	0.39	0.16	0.79	0.43	0.21	0.85
50	0.44	0.18	0.89	0.48	0.24	0.96
600	0.49	0.21	1.00	0.53	0.27	1.07
50	0.54	0.23	1.11	0.58	0.30	1.17
700	0.61	0.26	1.24	0.64	0.33	1.30
50	0.67	0.29	1.36	0.70	0.36	1.42
800	0.72	0.31	1.47	0.76	0.39	1.54
50	0.78	0.34	1.59	0.82	0.42	1.65
900	0.84	0.37	1.71	0.87	0.45	1.76
50	0.88	0.40	1.83	0.94	0.48	1.90
1000	0.95	0.43	1.96	1.01	0.51	2.03

第三表 乙

Andesine ($\text{Ab}_{76}\text{An}_{24}$) from Korea

Temp. in °C.	Sp. No. 1			Sp. No. 3			Sp. No. 4		
	Lin. exp. in %			Lin. exp. in %			Lin. exp. in %		
	⊥(001)			⊥(001)			⊥(010)		
			Vol. exp. in %			Vol. exp. in %			Vol. exp. in %
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.04
100	0.06	0.02	0.03	0.04	0.02	0.09	0.04	0.03	0.10
50	0.10	0.02	0.06	0.08	0.03	0.15	0.08	0.05	0.17
200	0.13	0.02	0.09	0.11	0.04	0.21	0.11	0.08	0.24
50	0.17	0.02	0.11	0.15	0.05	0.29	0.15	0.10	0.32
300	0.21	0.03	0.15	0.18	0.07	0.36	0.18	0.13	0.40
50	0.25	0.03	0.19	0.22	0.08	0.44	0.22	0.14	0.46
400	0.29	0.04	0.22	0.25	0.10	0.51	0.26	0.16	0.50
50	0.33	0.05	0.25	0.30	0.12	0.60	0.29	0.17	0.60
500	0.37	0.06	0.29	0.34	0.14	0.70	0.35	0.19	0.67
50	0.41	0.06	0.33	0.39	0.15	0.79	0.39	0.21	0.78
600	0.45	0.07	0.37	0.43	0.17	0.88	0.44	0.24	0.89
50	0.50	0.08	0.42	0.48	0.19	0.98	0.48	0.26	0.97
700	0.55	0.10	0.46	0.53	0.21	1.09	0.54	0.29	1.08
50	0.59	0.10	0.51	0.58	0.23	1.18	0.59	0.31	1.18
800	0.64	0.11	0.55	0.63	0.26	1.31	0.64	0.32	1.27
50	0.68	0.13	0.60	0.68	0.28	1.41	0.70	0.35	1.38
500	0.74	0.14	0.64	0.73	0.30	1.51	0.75	0.37	1.49
50	0.78	0.15	0.70	0.79	0.32	1.62	0.80	0.39	1.60
1000	0.82	0.18	0.74	0.84	0.34	1.74	0.85	0.41	1.71

第 三 表 乙(續)

Andesine ($\text{Ab}_{55}\text{An}_{45}$) from Korea.

Temp. in °C.	Sp. No. 5			Sp. No. 6			Mean value of 5 diff. vol. exp. in %.
	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %	
	⊥	(001)		⊥	(010)		
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.02	0.04
100	0.05	0.02	0.09	0.04	0.01	0.04	0.10
50	0.09	0.03	0.17	0.07	0.02	0.07	0.17
200	0.13	0.05	0.26	0.11	0.03	0.09	0.24
50	0.16	0.06	0.31	0.16	0.04	0.12	0.31
300	0.20	0.08	0.40	0.20	0.06	0.14	0.39
50	0.24	0.10	0.49	0.25	0.08	0.16	0.47
400	0.29	0.11	0.59	0.30	0.10	0.19	0.56
50	0.33	0.13	0.69	0.35	0.13	0.22	0.64
500	0.37	0.14	0.77	0.40	0.15	0.24	0.73
50	0.41	0.16	0.86	0.47	0.18	0.26	0.83
600	0.46	0.18	0.96	0.52	0.20	0.28	0.92
50	0.51	0.20	1.07	0.57	0.22	0.30	1.02
700	0.56	0.22	1.19	0.63	0.24	0.31	1.13
50	0.61	0.24	1.29	0.69	0.26	0.33	1.23
800	0.66	0.26	1.40	0.74	0.28	0.35	1.33
50	0.71	0.28	1.51	0.79	0.31	0.37	1.43
900	0.75	0.30	1.61	0.84	0.33	0.40	1.54
50	0.81	0.32	1.72	0.89	0.36	0.43	1.65
1000	0.86	0.34	1.82	0.95	0.39	0.45	1.76

第四表

Labradorite($\text{Ab}_{40}\text{An}_{60}$) from Labrador.

Temp. in °C	Lin. exp. in %		Vol. exp. in %
		⊥ (010)	
20	0.00	0.00	0.00
50	0.00	0.01	0.02
100	0.01	0.02	0.08
50	0.03	0.04	0.15
200	0.04	0.06	0.20
50	0.05	0.08	0.28
300	0.07	0.10	0.37
50	0.09	0.12	0.46
400	0.11	0.14	0.54
50	0.13	0.17	0.64
500	0.15	0.19	0.73
50	0.18	0.22	0.84
600	0.21	0.25	0.95
50	0.24	0.28	1.07
700	0.27	0.32	1.19
50	0.31	0.35	1.32
800	0.35	0.39	1.46
50	0.38	0.43	1.59
900	0.43	0.47	1.74
50	0.48	0.51	1.90
1000	0.52	0.55	2.05

を欠き、底面を見るに肉眼的には勿論顯微鏡下にてても双晶を認むるを得ず。前者の底面劈開面の光澤の鈍なるに對し後者は玻璃光澤を呈す。故に本實驗に對しては後者の双晶を欠き其質純なるものを良しとす。其屈折率は黄色光線に對して

$$\alpha = 1.5405, \quad \beta = 1.5447, \quad \gamma = 1.5482,$$

なり、これより分子式を求むれば $\text{Ab}_{77}\text{An}_{23}$ に相等す。

此種に就きて直角六面體を作り、それにつきて線膨脹を測定し、其結果より容積の膨脹を算出すれば第二表 (Sp. No. 147) に見るが如し。

他の一種即ちアルバイト式双晶の密生せる者は其屈折率

$$\alpha = 1.5411, \quad \beta = 1.5454, \quad \gamma = 1.5494$$

にして前者の屈折率より 少々高く、從て其化學成分も Ab 分子を減ずる理なり。然る時は加熱膨脹は前者より小ならざるべからざるは本實驗の結果より明かなり。然るに加熱膨脹測定の結果は第二表 (Sp. No. 482) に見るが如く前者より大なり。これ後に記するラブラドライトの場合と同じく双

晶の影響を受けたる者なり。故に本結晶の加熱膨脹は繁雜を避くる爲め附圖中に記入せず。

アンデジンの熱膨脹 本實驗に使用せるアンデジンは朝鮮、咸鏡北道、明川郡、倉徳産にして、同地方に發達する所謂玄武岩中に斑晶として産する者なり。本實驗の初めに於ては伊藤貞市學士より惠與せられたる者につきて概測を試みたるも、其後朴東吉理學士該地方の火山岩の研究に従事して、又本礦物を多量に採集し、余等の研究に供せられたり。

本礦物は時には非常の大晶をなし、直徑 6 cm を越ゆる者あり。肉眼的に包裹物の少き透明の結晶を得るに難からざれども、アルバイト式の聚連双晶發達するを以て、熱膨脹測定上に其影響を避くる能はず。故に本礦物の加熱線膨脹を見るに、肉眼的に同一方向と定めたる方向の値も、結晶を異にする時は著しき差異を生ずる事少からず。これ主として双晶の影響に因る者なり。然れども直角六面體の三邊に平行なる方向に測定せる線膨脹の相和は、數多き結晶につきて殆んど等しき値を與ふ。これ上記三方向の線膨脹は謹かに其方向を變ずるも著しく其値を變化す、然れども相和の其變化は互に相殺し、容積の變化は略ぼ一定する者と云ふを得べし(第三表乙)。

本産地のアンデジンの大部分は其化學成分略々同一なるは其屈折率の略々等しきを以て知るべし。其化學分析は遠藤岸郎學士の當教室に於て行へる者あり。即ち $\text{SiO}_2 = 56.71$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 27.15$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0.15$, $\text{MgO} = 0.08$, $\text{CaO} = 9.18$, $\text{Na}_2\text{O} = 5.58$, $\text{K}_2\text{O} = 1.20$, Loss on Ig. = 0.13 and total = 100.18 にして、これより分子式を算出すれば $\text{Or}_{7.0} \text{Ab}_{48.7} \text{An}_{44.3}$ なり。其屈折率は黃色光線に對して

$$\alpha = 1.551, \quad \beta = 1.554, \quad \gamma = 1.559$$

を與ふ。

他の一種は前者より稍々 Ab 分子に富める者にして其屈折率は

$$\alpha = 1.549, \quad \beta = 1.552, \quad \gamma = 1.556$$

なれば、其分子式は略ぼ $\text{Ab}_{62}\text{An}_{38}$ に相當すべく、熱膨脹も亦前者と異なるを以て其測定の結果は前者と別表を以て示せり（第三表甲）。

ラブラドライトの熱膨脹 本實驗は Labrador 産ラブラドライトに就て試みたり。周知の如く本礦物は淡灰色を呈し包裹物の量少からざるを示し、且つ密接せるアルバイト式聚連双晶よく發達せるを以て、熱膨脹測定の結果良好ならず。此種の結晶の實測の値は、同種斜長石の純質單品の値に比して過大なる値を與ふるは理論上考へ得らるゝ所にして、測定の結果（第四表）を他の斜長石と比較すれば著しく過大値を呈するを見るべし。故に附圖第一圖及び第二圖には本礦物の熱膨脹は繁雜を避くる爲めに記入せず。

本礦の化學分子式は $\text{Ab}_{48}\text{An}_{52}$ にして其屈折率は

$$\alpha = 1.5544, \quad \beta = 1.5572, \quad \gamma = 1.5691$$

なり。

灰長石の熱膨脹 2ヶ所の異なる産地の者に就きて實驗を行へり。一つは三宅島産¹⁾にして明治7年噴出せる者なり。第二は仙臺市外三瀧産²⁾の安山岩質玄武岩の斑晶を爲すものなり。

三宅島産灰長石はアルバイト式の聚連双晶に加ふるにカールスバツト式双晶をなす者普通なれども、後者の双晶は肉眼的に識別するを得て、實驗試料製作の時これを除去するを得る場合あり。然れどもアルバイト式双晶の影響は全く避くるを得ず。包裹物としては少量の磁鐵礦と比較的大品の橄

1) Y. Kikuchi, Jour. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, Vol. 2, part 1, 1888. S. Kôzu, Sci. Rept.; Tohoku Imp. Univ., Ser. II, Vol. II, pp. 7~23, 1914. 神津俣祐, 地球, 第7巻, 440~448頁, 昭和2.

S. Tsuboi, Min. Mag. Vol. 20, pp. 108~121, 1923.

2) S. Kôzu, Sci. Rept., Tohoku Imp. Univ. Ser. II, Vol. II, pp. 7~23, 1914. 根本忠寛, 岩石礦物礦床學, 第3巻, 第6號, 第4巻, 第1~2號, 昭和5.

第 五 表

Miyake-anorthite (Ab ₄ An ₉₆)											
Temp. in°C.	Sp. No. 1				Sp. No. 5				Sp. No. 6		Mean value of 4 diff. vol. exp. in %
	Lin exp. in %.		Vol. exp. in%	Lin. exp. in%	Lin. exp. in %.		Lin. exp. in%	|| to a-axis	Vol. exp. in%		
		⊥ to (001)				⊥ to (010)					
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
50	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.05	0.02	0.01	0.02	0.05
100	0.06	0.02	0.13	0.04	0.01	0.06	0.11	0.06	0.02	0.05	0.13
50	0.10	0.03	0.21	0.08	0.02	0.12	0.17	0.09	0.03	0.08	0.20
200	0.15	0.04	0.31	0.12	0.03	0.18	0.25	0.12	0.03	0.11	0.26
50	0.18	0.05	0.38	0.15	0.03	0.21	0.30	0.14	0.04	0.13	0.31
300	0.21	0.06	0.45	0.18	0.05	0.24	0.35	0.16	0.05	0.14	0.35
50	0.24	0.06	0.50	0.20	0.06	0.27	0.40	0.18	0.06	0.15	0.39
400	0.26	0.07	0.55	0.22	0.07	0.30	0.45	0.21	0.07	0.17	0.43
50	0.29	0.07	0.60	0.23	0.09	0.32	0.51	0.25	0.08	0.19	0.52
500	0.32	0.09	0.56	0.25	0.10	0.34	0.56	0.28	0.09	0.21	0.58
50	0.35	0.10	0.72	0.28	0.11	0.36	0.63	0.30	0.10	0.24	0.64
600	0.37	0.10	0.76	0.30	0.13	0.37	0.71	0.33	0.12	0.27	0.72
50	0.40	0.11	0.83	0.33	0.15	0.39	0.79	0.37	0.14	0.30	0.81
700	0.43	0.13	0.90	0.35	0.17	0.42	0.87	0.40	0.16	0.31	0.90
50	0.47	0.14	0.99	0.38	0.19	0.45	0.96	0.44	0.18	0.38	1.00
800	0.51	0.17	1.09	0.41	0.21	0.48	1.06	0.47	0.21	0.41	1.09
50	0.54	0.19	1.17	0.45	0.24	0.51	1.17	0.50	0.24	0.44	1.18
900	0.58	0.22	1.28	0.48	0.26	0.53	1.28	0.53	0.28	0.48	1.29
50	0.62	0.24	1.37	0.50	0.28	0.56	1.39	0.57	0.32	0.53	1.42
1000	0.66	0.27	1.48	0.53	0.30	0.59	1.51	0.61	0.37	0.57	1.49

Mitaki-anorthite (Ab ₅ An ₉₅)											
Temp. in°C.	Sp. No. 1				Sp. No. 4				Mean value of 4 diff. vol. exp. in %		
	Lin exp. in %.		Vol. exp. in%	Lin. exp. in%	Lin. exp. in %.		Lin. exp. in%	|| to a-axis		Vol. exp. in%	
		⊥ to (001)				⊥ to (010)					
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
50	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.05	0.02	0.01	0.02	0.05
100	0.06	0.02	0.13	0.04	0.01	0.06	0.11	0.06	0.02	0.05	0.13
50	0.10	0.03	0.21	0.08	0.02	0.12	0.22	0.09	0.03	0.08	0.20
200	0.15	0.04	0.31	0.12	0.03	0.18	0.33	0.12	0.03	0.11	0.26
50	0.18	0.05	0.38	0.15	0.03	0.21	0.39	0.14	0.03	0.11	0.26
300	0.21	0.06	0.45	0.18	0.05	0.24	0.47	0.16	0.05	0.14	0.35
50	0.24	0.06	0.50	0.20	0.06	0.27	0.53	0.20	0.06	0.15	0.39
400	0.26	0.07	0.55	0.22	0.07	0.30	0.59	0.23	0.06	0.16	0.45
50	0.29	0.07	0.60	0.23	0.09	0.32	0.64	0.26	0.07	0.18	0.51
500	0.32	0.09	0.56	0.25	0.10	0.34	0.69	0.30	0.07	0.19	0.56
50	0.35	0.10	0.72	0.28	0.11	0.36	0.75	0.34	0.08	0.21	0.63
600	0.37	0.10	0.76	0.30	0.13	0.37	0.80	0.38	0.10	0.23	0.71
50	0.40	0.11	0.83	0.33	0.15	0.39	0.87	0.42	0.11	0.26	0.79
700	0.43	0.13	0.90	0.35	0.17	0.42	0.94	0.46	0.13	0.28	0.87
50	0.47	0.14	0.99	0.38	0.19	0.45	1.02	0.50	0.15	0.31	0.96
800	0.51	0.17	1.09	0.41	0.21	0.48	1.10	0.54	0.18	0.34	1.06
50	0.54	0.19	1.17	0.45	0.24	0.51	1.20	0.58	0.22	0.37	1.17
900	0.58	0.22	1.28	0.48	0.26	0.53	1.26	0.62	0.25	0.41	1.28
50	0.62	0.24	1.37	0.50	0.28	0.56	1.34	0.67	0.28	0.44	1.39
1000	0.66	0.27	1.48	0.53	0.30	0.59	1.42	0.71	0.30	0.50	1.51

榄石を有す。

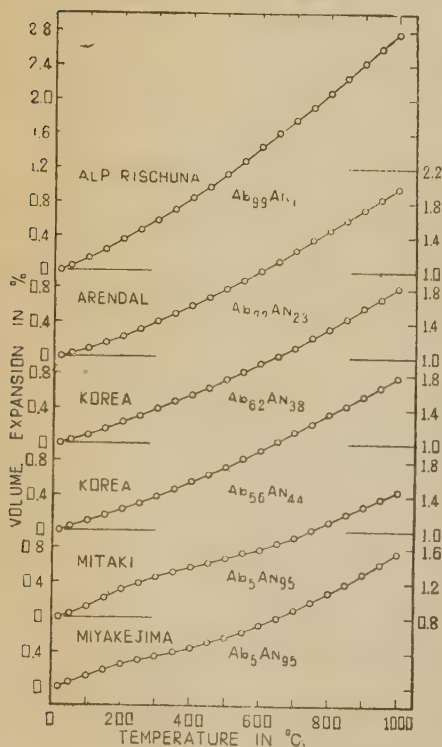
化學分子式は $Ab_3 An_{96}$ にして其屈折率は

$$\alpha = 1.5747, \quad \beta = 1.5827, \quad \gamma = 1.5880$$

なり。

三瀧産灰長石は三宅島産の者の如く結晶の個體分離して産せず。皆玄武岩の堅岩中に斑晶をなし、其結晶を得るには母岩より掘出するを要す。然れども其大さは時に長さ 3 cm の大晶に達する者あるを以て掘出必しも困難ならず。其晶癖は底面能く發達して扁平なるを普通とす。アルバイト式

第 一 圖



の聚連双晶能く發達し、ベリクリン式双晶必ず共生す。三宅島産の如きカールスバット式双晶を呈する者も亦少からず。然れどもカールスバット双晶は測定試料を製作する場合に除去するを得るを以て、測定上に誤差を誘導する者はアルバイト及びベリクリン兩種の双晶なり。又包裹物も多きにはあらずるも常に存在す。其化學成分は根本學士の分析より知るを得べし。即ち其分子式は略ぼ $Ab_5 An_{95}$ にして、其屈折率は次の如く化學分析の結果と一致す。

$$\alpha = 1.5738, \quad \beta = 1.5819,$$

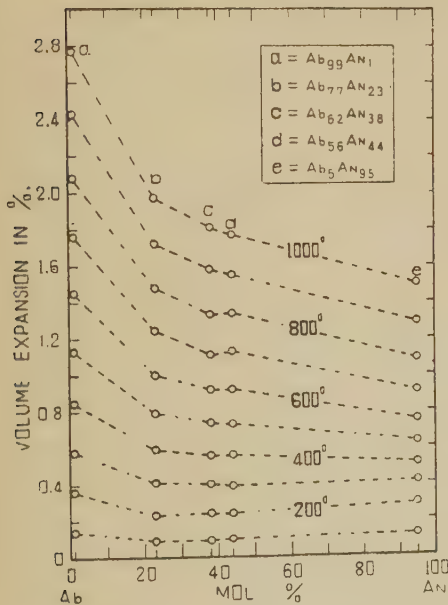
$$\gamma = 1.5873.$$

斜長石加熱膨脹の通性

本實驗に使用せる斜長石 6 種の性質に就きては上に記せるが如し。これ等の者の加熱容積の變化及其化學成分との關係を一目瞭然たらしむる爲めに第一表乃至第五表より第一圖及第二圖を書けり。

第一圖に於て吾人の注意を惹くは灰長石の加熱曲線の走向なり、該曲線

第 二 圖



は アンデジン、オリゴクレ

ース及曹長石に見る者の如

く規則正しく變化せず 200°

Cより 300°C の間に於て膨

脹の量を増し一度其量を減

じ更に其量を漸次増加す。

此の變化は果して本礦物の

實質の性質なりや或は他の

原因に因る者なるや未だ明

かならずと雖も、恐らく實

驗資料に 2 種以上の双晶構

造を有する爲めなるべく、

三宅島灰長石はアルバイト

式に加ふるにカールスバツ

ト式双晶の影響を受け、三瀧灰長石はアルバイト式に加ふるにペリクリン

式双晶の影響を蒙れる爲めなるべし。猶第一圖に於て何れの斜長石も其加

熱温度の高まるに従ひ 100°C 毎の膨脹率は増し其増加は Ab 分子を増すに

従ひ更に増加す。此關係は第二圖によりて一層明かに認むるを得るなり。

猶第二圖に於て明かなる如く斜長石の加熱膨脹はオリゴクレースを界とし

て著しく異なれり。即ち Ab 分子を増す時は膨脹率急激に増加す。

加里長石との比較

加里長石容積の加熱膨脹は本誌第一卷第三號に記載せる所なるが、双晶の影響なき氷長石及其影響の小なりと考へ得らるゝ、月長石の熱膨脹を、今回測定せる曹達長石及灰長石の熱膨脹と比較せん爲めに第六表を與ふ。

第 六 表
長 石 の 容 積 熱 膨 脹

	氷長石	月長石	曹達長石	灰長石
20°C	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
100°C	0.04	0.05	0.05	0.05
500°C	0.99	1.15	1.13	0.63
800°C	1.73	2.86	2.08	1.09
1000°C	2.21	3.39	2.77	1.50

第六表に見るが如く長石
屬の End members をなす
氷長石、曹達長石 及 灰長石
の熱膨脹率は、灰長石 最少
にして、氷長石即ち正長石
これに次ぎ、曹達長石 最大

なり。Or 分子 76% に Ab 分子 約 24% を加ふる時は、月長石に見るが如く著しく其膨脹率を増加す。

長石屬が高温に於て結晶する場合に、其結晶温度より 常温迄冷却する時は、斜長石に於ては曹達長石最も多く其容積を減じ、アルカリ長石に於ては曹達加里長石最も大なる變化を呈す。

前行へるアルカリ長石の實驗の結果及今回の實驗の結果を通じて明かなる如く、長石の双晶を呈する時は其熱膨脹率（長石實質の膨脹率に非ず）は相當に増大す、アルカリ長石に就ては Microcline 及 Perthite に見るが如く、斜長石に於てはアレンダール産オリゴクレースの一種及 Labrador 産 Labradorite に見るが如し。故に長石屬の双晶が二次的に形成せらるゝ場合には結晶全體の占むる容積は變化せざるべからず、又双晶生成後温度降下すとせば、双晶をなす結晶は同質長石の單晶より其容積の變化大ならざるべからず。これ等の現象がパーサイト構造等に如何なる影響を與ふるかは將來研究を要する所なり。

駒ヶ岳火山新噴出の堇青石に就きて(2)

理 學 士 吉 木 文 平

顯微鏡的性質の續き

紫蘇輝石 本拋出物中には副成分として少量に存し、堇青石密集部には略c軸を層理に一致せしめて存在す。發達一般に不完全にして微晶乃至骸晶をなし磁鐵礦と相伴ふこと普通なり。特に興味あるは第八圖に示すが如く不規則塊狀の磁鐵礦周縁に褶狀をなして紫蘇輝石微晶の發達を見ることなり。本礦は往々堇青石によりて貫かれ略同時に生成せられたるが如きも、堇青石中に包裹せらるゝことなし。又黒雲母よりも後に生じたるべく、之を包裹せるが如き狀態を認む。

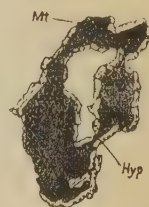
本紫蘇輝石は常に直消光を呈し、elongationは正なり。多色性強く

X'……黃褐色、Z'……青綠色、

なり。屈折率は第二表に示すが如くにして、浮石の

斑晶をなすものに比して遙かに高く一層 $\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ 分子に富む。

第 八 圖



磁鐵礦周縁部の褶狀紫蘇輝石を示す

> 55

第 二 表

	含堇青石拋出物	赤井川浮石
屈 折 率 $\left\{ \begin{matrix} \alpha' \\ \gamma' \end{matrix} \right.$	1.713 1.726	1.701 1.712
推定化學成分	$\text{En}_{55}\text{Hy}_{45}$	$\text{En}_{65}\text{Hy}_{35}$

磁鐵礦 往々肉眼的に認め得る金屬光澤部或は細脈部を なして 存するも鏡下に於ては不規則形狀の塊狀磁鐵礦より成り且堇青石密集部には自形微晶散點し、殊に紫蘇輝石と伴ふ傾あり。此種火山拋出物中には屢々磁硫鐵

礦を含める報告あるを以て特に反射顯微鏡によりて精査せしも、磁鐵礦のみよりなるを確めたり。¹⁾

玻璃 肉眼的灰白色部には、石基をなして多量の玻璃あり、氣泡に富む時は浮石質を呈す。堇青石密集部と雖も晶隙には常に玻璃を介在せり。無色透明の純玻璃質にして脱璃作用の形跡を認めず、且夾雜物に乏し。屈折率は $n_{11} = 1.484 \sim 1.487$ にして拋出物によりて多少の動搖あれども、常に浮石をなす玻璃 ($n_{11} = 1.495$) に比して甚だ低し。

含堇青石拋出物の成因考察

含堇青石拋出物の成因に關する見解は區々として未だ歸一する所を見ずこれ一面にはその成因の必しも單一ならざるを物語るものなるべし。今從來の諸説を見るに大別して次の二者となすを得べし。

(I) 外來說。片岩又は水成岩片が岩漿中に捕獲せられ熱的變質作用により、或は一部分熔融せられて含堇青石質岩に變生すべし。

(II) 内生說。岩漿内の特種條件下に於て岩漿的分泌作用の結果 Harker の所謂 Cognate xenolith として形成せらるべし。

今本邦火山に産する含堇青石拋出物又は熔岩包裹物に關する見解を見るに卿路山及び駒ヶ岳産に關しては故山崎及加藤兩教授は夫々外來說を採用せられ、二上火山及び由布産の一部に就ては故大湯及松本兩教授は夫々岩漿的内生說に傾かれたりしが、小藤博士は櫻島産 Ceramicite の成因を純然たる岩漿分泌體として説明せられたり。

茲に考案せんとする駒ヶ岳新噴出堇青石拋出物は浮石質複輝石安山岩に伴はれたるものにして、果して上記何れの成因に屬するかを吟味するに當り諸資料を總括するに次の如し。

(1) 該拋出物は不規則形狀の分離岩塊をなし、往々バン殻狀表面を有す

1) 本實驗に當りては中野長俊學士を煩はしたり、茲に記して謝意を表す。

るものあり。稀に浮石を附着せるものもあるも劇然たる境界を以て相接し、
兩部は決して連續的ならず。

(2) 一般に緻密質のものほど帶狀或は層理構造を呈し、粗鬆質となるほど均質に傾く。

(3) 石英は往々肉眼的糖狀集合體をなし、且顯微鏡的には甚だ多量に存するも、浮石質噴出物中には石英を認むることなし。而して石英は大概融蝕作用並に $\alpha \rightleftharpoons \beta$ inversion の形跡を存す。

(4) 多量の堇青石以外に新生礦物たる黑雲母及び紫蘇輝石あり。黑雲母は駒ヶ岳噴出物中に含有せられず、之に反し紫蘇輝石は主要成分をなせどもその光學的性質には兩者間に著しき相違あり。

(5) 本拋出物の粗鬆部は多量の玻璃を存し、特に微細氣泡に富み浮石質を呈する部分あり。これ壓力の低き地下淺所に於て部分的熔融狀態にありたるを示すものなり。この部分には堇青石の自形晶乃至双晶發達せり。

(6) 堇青石と作ふ玻璃は同時に噴出せる浮石及玻璃岩の玻璃に比してその屈折率は甚だ低く、兩者の化學成分上に著しき差異あるべきを示す。

(7) 本拋出物の緻密部は玻璃に乏しく、片理狀排列をなせる堇青石、黑雲母、紫蘇輝石、石英及び磁鐵礦の密集より成る。玻璃は是等晶隙を充すに過ぎず。この部の堇青石は Sammelkristallization¹⁾ により發達せり。

以上の事實より綜合するに該拋出物は母岩漿とも見做すべき浮石質安山岩との密接なる關係を索むるに苦しむものなり。即ち岩漿的内生と考ふべき根據の薄弱なるに反し、寧ろ外來捕獲物 (Exotic xenolith) なるべしとの考を助くるもの多し。

果して外來物とせば如何なる原岩石より導かれ、如何なる變質狀態を経たるかの問題に到達す。新拋出物中には Wollastonite 或は灰長石等の如き

1) F. Rinne, Die Kristalle als Vorbilder. 2 u. 3 Auflage, 113~115, 1922.

礦物を含まざる點より見て石灰成分に乏しかりしは容易に想像するを得べし。然るに一方には多量の石英を含むも、こはその構造並に性質より考へて外來物中の既存成分と判斷される。従て捕獲岩の本源は珪質砂岩或は珪質粘土岩なるべしと推定せらる。加藤教授¹⁾の報文によれば駒ヶ岳火山の基底をなす第三紀層は珪質泥板岩或は砂質粘土層等より構成せらるゝの事實より、茲に論ぜんとする瑯青石質拋出物の本源はこれら水成岩々片の撈取せられたるものと考ふるを得べし。

過般の爆發に於て上昇し來れる岩漿は通路に當れる上記水成岩を破壊捕獲せしも、間もなく爆發的活動を演じたり。故に捕獲岩は岩漿中に充分長時間を保持せらるゝに至らざりしため、岩漿中に熔融同化せらるゝの違なかりしなり。只僅かに捕獲岩の一部に熔融現象は起りたりしが大部分は熱的變質を受けたる程度にて、略原形のまゝ運ばれ、愈々岩漿が浮石として射出せらるゝやこの外來異物は却て裸の岩塊として拋出せられたるなるべし。

故にバン殻狀を呈したる拋出物も單に表面のみ強熱に遇ひ熔融せるに因るものにして決して通常火山彈に見るが如き液狀岩漿の空中飛散によりて成生せるものにあらざるなり。前者に屬する火山彈は Lacroix 教授は之を Mont. Pelée に於て認め、其後 Day 及び Allen 兩氏²⁾は實驗室内に於て 1000°C 以下の加熱により既存岩塊の表面にバン殻狀龜裂の生じ得べきことを證明せり。

浮石質帶狀構造を有する拋出物に於ては捕獲岩の層理に沿ひ特に熔融現象の起れる場合あり、これ母岩漿をなす浮石の浸入せるにあらざることは兩者玻璃の屈折率の著しき相違は之を證すべし。この玻璃部に於ては瑯青

1) 加藤武夫、震災豫防調査會報告、第 62 號、46、明治 41 年。

2) A. L. Day and E. T. Allen, The volcanic activity and hot springs of Lassen Peak. Pub. Carnegie Inst. Wash., No. 360, 49~53, 1925.

石は自由に晶出するを得て比較的自形晶の發育を見たり。

然るに抛出岩の大部分をなす緻密質部は多少の玻璃を交へ熔融の傾向は認め得らるゝも殆んど純然たる接觸變質作用と稱すべく、主として thermo-metamorphism に因り既存石英を除く他礦物即ち堇青石、黒雲母及び紫蘇輝石を成生せり。殊に堇青石結晶は同變質作用に普通なる Sammelkristallization の結果微晶の集結的發達を遂げ不均質消光を呈する個體を形成せり

最後に上述捕獲物を撈取せし岩漿の温度並に變質温度に就きて考察するに本抛出物中には堇青石と共存して地的温度計と目さるゝ多量の石英ありこの石英は龜裂に富み且つ二軸性を有する事實は石英の $\alpha \rightleftharpoons \beta$ 變態温度たる 573°C 以上に加熱せられたるを證するものなり。一方この石英は未だ tridymite を生ずるに至らざりしを以て $\alpha\text{-quartz} \rightleftharpoons \text{-tridymite}$ 變態體たる 870°C 以上には加熱せられざりしものゝ如く見ゆ。然るに茲に注意すべきことは同變態點に於ける轉移作用は遲鈍型 (sluggish type) に屬し、轉移速度は極めて緩慢なるを以て、たとへ tridymite の生成を見ざりしとて必しも 900°C 以上には達し得ざりし證明と言ふべからず。然れども大體に於て捕獲物の温度は 900°C 附近なりしと考ふるを至當とすべし。

又抛出物中の玻璃部に認むる浮石質構造は神津教授¹⁾の研究によりて明示せられたるが如く玻璃の爆發的膨脹は實驗の範圍内に於ては 900°C 附近に始まるものと述べられたり。之を要するに上昇岩漿が火山基底をなす水成岩の外來異物を捕へし頃の温度は 900°C 前後なりしなるべく、その變成作用も亦略同温度附近に於て行はれたるものと推定するを得べし。(完)

1) 神津叔祐, 岩石礦物礦床學, 第3卷, 10~11, 昭和5年。

神津叔祐, 上田潤一, 岩石礦物礦床學, 第3卷, 309~313, 昭和5年。

鹽基性岩石熔融物の物理化學 的性質に對する溫度の影響

理學士 可兒 弘 一

目 次

1. 緒 言 2. 實驗試料 3. 熱的變化 4. 顯微鏡的觀察
5. 熱膨脹 6. 鹽酸に對する溶解度 7. 結 論

1. 緒 言

數種の鹽基性岩石を 1350°C に熔融したるものに就て、常溫より 1050°C 迄の溫度に於ける熱的變化、熱膨脹、顯微鏡的觀察、鹽酸に對する溶解度等の實驗を行ひ、其等の物理化學的性質の間の關係を明かにすることを得たるを以て茲に概述せん。

2. 實 驗 試 料

實驗に使用したるものは5種の岩石の熔融物にして、其等の岩石の肉眼的並に顯微鏡的觀察の結果を簡単に記載すれば次の如し。

玄武岩 但馬國玄武洞産、黑色緻密、斑狀構造、斑晶は斜長石及び橄欖石にして、石基中には短冊形の斜長石、輝石の微粒、少量の磁鐵礦あり。

含橄欖石輝石安山岩 讃岐國小豆郡神浦産、黑色緻密、斑狀構造、斑晶は橄欖石及び少量の輝石にして、石基中には短冊形の斜長石、輝石の微粒少量の玻璃等あり。

輝石安山岩 伊豆國大島郡元村海岸産、黒灰色緻密、稀に斜長石の肉眼的斑晶あり、石基中には輝石、斜長石及び磁鐵礦あり。

霞石玄武岩 石見國長濱村産、帶綠黑色緻密、孔隙中に沸石あり、斑晶は橄欖石、石基中には輝石、霞石及び磁鐵礦あり。

角閃片岩 筑前國野北村産、帶綠黑色緻密、主要礦物成分は普通角閃石

及び長石なり。

從來發表されたるこれら各産地の岩石（野北産角閃片岩を除く）の化學分析表を參考までに掲げたり。（第一表）

第 一 表
化 學 分 析 表

	I	II	III	IV
SiO ₂	49.29	56.39	53.01	35.66
Al ₂ O ₃	18.49	15.72	14.73	11.97
Fe ₂ O ₃	2.38	4.85	3.38	5.19
FeO	6.77	3.42	9.42	9.69
MgO	6.09	7.46	4.97	8.35
CaO	8.14	7.46	9.09	14.39
Na ₂ O	3.93	0.99	2.09	3.65
K ₂ O	1.79	1.36	0.44	1.89
H ₂ O	0.88	2.10	1.22	4.04
TiO ₂	2.22	.....	1.03	3.74
P ₂ O ₅	痕 跡	.....	0.11	1.37
MnO	0.22	0.45	0.34	0.30
ZrO ₂	.....	.....	0.04	.....
Total	100.20	100.60	99.83	100.24

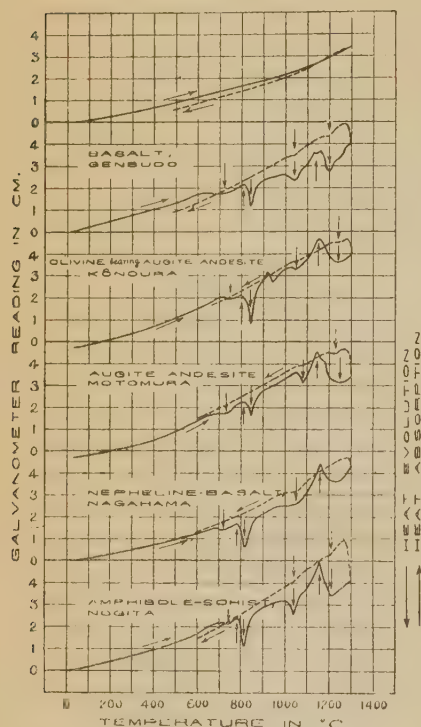
- I 但馬國玄武洞産玄武岩。神津俣祐，渡邊萬次郎，赤岡純一郎，地質學雜誌，第 26 卷，57 頁。
- II 讃岐國小豆郡神浦産，含橄欖石輝石安山岩。鈴木敏，徳島圖幅地質説明書。
- III 伊豆國大島郡差木地村 東端海岸産輝石安山岩。坪井誠太郎，地質學雜誌，第 24 卷，第 469 號。
- IV 石見國長濱村産霞石玄武岩。山根新次，地質學雜誌，第 17 卷，436 頁，484 頁（明治 43 年）；同第 18 卷，33 頁（明治 44 年）；S. Kôzu, Iddings' Igneous Rocks, Vol, II p. 615, 1913.

實驗試料は細かく碎きたる岩石をグローバー發熱體電氣爐を用ひて1350°Cに一時間保ちて熔融し，然して急冷したるものなり。該熔融物は揮發成分は逸散し殆んど孔隙なき 黑色緻密なる玻璃にして，其の外觀光澤は黑曜石に類す。顯微鏡下にては黃褐色を呈し著しく蝕融作用を受け圓味を帶びたる橄欖石或は斜長石を残存することあれども極めて稀なり。

熱 的 變 化

實驗裝置は白金-白金ロジウム の示差熱電對を使用し、其の兩先端を分割

第 一 圖



熔融物の熱的變化を示す曲線

察するにその傾向甚だよく類似し、次の6變化が主なるものなり。

1. 約700°C~750°Cに於ける發熱
2. 約750°C~800°Cに於ける吸熱
3. 約800°C~850°Cに於ける發熱
4. 約1000°C~1050°Cに於ける發熱
5. 約1100°C~1150°Cに於ける吸熱
6. 約1200°C~1250°Cに於ける發熱

但し長濱産霞石玄武岩熔融物のみは約 1200°C~1250°C に於ける發熱變化

せる坩堝の二部分に差込み、一の坩堝には試料、他の坩堝には比較物として石英粉末を入れ、熱電對の他端には電壓計及び檢流計を連結して、溫度を上昇しつゝ、熱的變化及び其れに相當する溫度を同時に測定し得るものなり。加熱速度は3分に10°Cの割合なり。

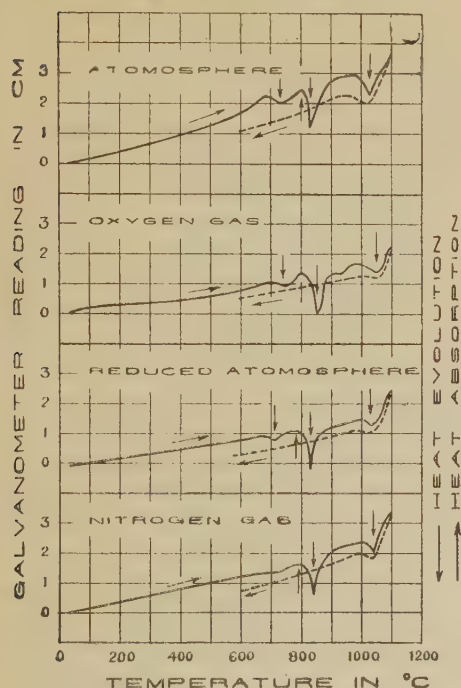
實驗試料は熔融物の水冷せるものを粉末にし、72メツシュの篩を通過せしめたるものなり。

實驗結果は第一圖に示し、溫度と檢流計の讀取數との關係を表はす。最上部に示す曲線は坩堝の二部分共に石英粉末を用ひたる場合なり。各曲線に就て觀

を欠く。

冷却曲線に就て觀察するに約 1000°C ~ 1050°C 及び約 1200°C ~ 1250°C に

第 二 圖



空氣、酸素、窒素及び減壓中に
於ける熱的變化を示す曲線

瓦斯中に於けるものゝみは他と異なり、約 700°C ~ 750°C に於ける發熱變化著しからず。然るに磁鐵礦の酸化最も著しき温度は $700\sim 800^{\circ}\text{C}$ なるを以て、熔融物中の一酸化鐵も其等の温度に於て酸化作用を受け發熱變化を伴ふものならんか。

顯 微 鏡 的 觀 察

空氣中にて冷却せる熔融物を約 1 cm^3 の大さに切斷し、其れを種々なる

於て發熱變化あり加熱曲線と一致するは興味あることなり。

1100°C 以上の温度に於ける吸熱及び發熱變化は著しく複雑にして、尙精査を要するを以て、他日にゆづり茲には 1050°C 以下の4變化に就て述べん。

第二圖は玄武洞産玄武岩熔融物に就て、同實驗を空氣中、酸素及び窒素瓦斯中及び30mmの減壓にて行ひたる結果を示すものなり。各曲線を比較するに實驗誤差の範圍内にてよく一致し、唯窒素

温度に1時間加熱し、而して急冷したるものを薄片にし顯微鏡下にて觀察せり。其の結果より結晶析出し易きものと難きもの、二種に分類すれば、神浦産及び野北産は前者に屬し、玄武洞産、元村産及び長濱産は後者に屬す。第二表は最も特徴を有する玄武洞産及び神浦産に就ての結果を示すも

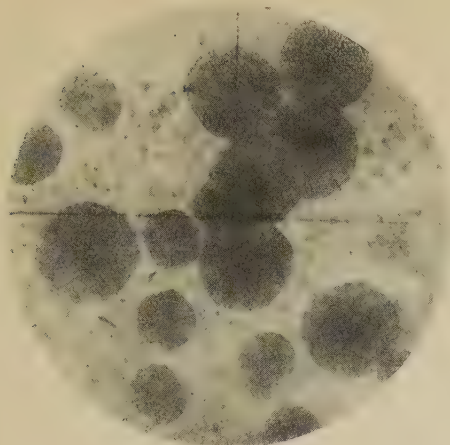
第 二 表

試料 温度	玄武洞産玄武岩熔融物	神浦産含橄欖石輝石安山岩熔融物
熱處理せざるもの	黄褐色の玻璃	黄褐色の玻璃
800°C	”	”
830°C	”	黄色を呈し、介殼狀斷口消失す。顯微鏡にて觀察するに直徑 0.03~0.05 mm の球顆狀結晶を析出す。結晶は十字ニコルにて黒十字を表はし、直消光にして、屈折率は玻璃より小なり (第三圖 A)
850°C	”	前者に比し結晶の數少々多し。
900°C	”	結晶の數多く、而も大にして玻璃僅少なり。尙複屈折弱き結晶あり、他形にして球顆狀結晶の隙間を充たし、特に表面に多く發達す。
950°C	”	球顆狀結晶は 830°C のものに比し稍々小なれども多數なり。然れども分解して複屈折を消失し、不透明なる物質を生じ、酸化鐵を分離せるものあり。複屈折弱き他形の結晶は認むること能はず。
1000°C	顯微鏡の擴大率を大にして觀察するに極めて微小なる無數の晶子あり。	黄灰色を呈し、空氣に接觸したる部分は酸化され黒褐色になり、其の厚さ 0.5 mm 内外に達す。顯微鏡下にて觀察するに毛狀或は針狀の結晶聚合し、結束狀或は不規則なる形をなし、直線消光なり。酸化鐵は局部的に集合す。 (第三圖 B)
1050°C	前者に類すれども晶子多數にして順次不透明になる。	外觀は前者に類すれども結束狀結晶は殆んど分解して酸化鐵の微粒散在す。

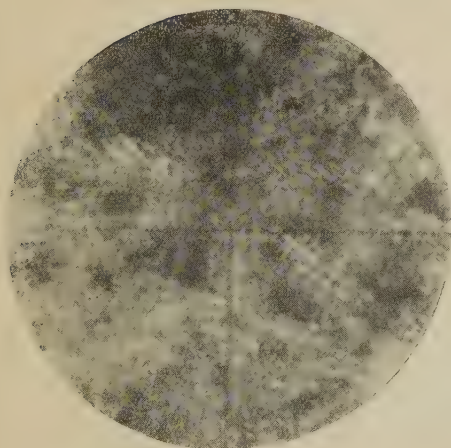
のにして、第三圖にはその顯微鏡的特質を例示せり。

この表にて明かなるが如く玄武洞産と神浦産とは著しく相違し、玄武洞産は 950°C までは熱處理せざるものと殆んど區別なく、1000°C にて始めて

第 三 圖

A. (830°C)

× 220

B. (1000°C)

× 220

神浦産含橄欖石輝石安山岩熔融物を 830°C 及び 1000°C に 1 時間加熱したものの顯微鏡寫眞

微小なる晶子を生ず。これに反して神浦産は 830°C にて球顆狀結晶を析出し、 950°C にて分解し始め、次に 1000°C にて結束狀結晶を析出す。然して 1000°C にて生ずる玄武洞産に於ける晶子と神浦産に於ける結束狀結晶とは同一のものなるや否やは遽かに決定することを得ざるなり。

熱的變化を表はす曲線(第一圖)と顯微鏡的觀察の結果(第二表)とを比較するに神浦産に於て球顆狀結晶及び結束狀結晶の析出する温度は各々約 $800^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C}$ に於ける發熱及び約 $1000^{\circ}\text{C} \sim 1050^{\circ}\text{C}$ に於ける發熱に相當すれども、玄武洞産に於ては顯微鏡的觀察の結果と熱的變化を表はす曲線とは一致せざるなり。然れど

も神浦産に就ては兩實驗結果は全く一致し、また神浦産と玄武洞産との熱的變化を示す曲線の類似より、各々の熱的變化は同一の原因に基因せざるべからず。故に玄武洞産も神浦産と同様に其等の温度に於て各々球顆狀及び結束狀結晶と同一なる超顯微鏡的極めて微細なる晶子を生ずるものなるべし。(未完)

研究短報文

北海道駒ヶ岳噴出岩の化學成分

理學士 瀬戸國勝

理學士 八木次男

本誌第二卷參號34頁中の第一表を以て既に發表せる駒ヶ嶽新噴出岩の化學成分に就き、其の後の研究益々進捗するに従ひ、第二酸化鐵及び礬土との比量に誤差ある可きを認めたり。由て更に之等の分析を行ひたるに、第

第 一 表

	I.		II.			III _a .		III _b .		IV.	
	八 木		八 木		瀬戸	瀬戸		瀬戸		瀬戸	
	昭和4 年7月	昭和6 年1月	昭和4 年7月	昭和6 年1月	昭和6 年1月	昭和4 年7月	昭和6 年1月	昭和4 年7月	昭和6 年1月	昭和4 年7月	昭和6 年1月
SiO ₂	62.12	62.07	61.47	61.34	61.41	61.36	61.40	59.96	59.91	59.01	59.06
Al ₂ O ₃	12.16	15.35	12.15	15.44	15.42	12.55	15.70	12.68	15.82	13.40	16.48
Fe ₂ O ₃	5.83	2.64	5.93	2.64	2.64	5.87	2.72	5.93	2.79	5.91	2.83
FeO	4.98	4.97	4.91	4.91	4.93	5.06	5.08	5.28	5.30	5.09	5.09
MgO	2.33	.....	2.35	.....	2.34	2.75	.....	2.97	.....	1.98	.....
CaO	6.49	.....	6.60	.....	6.70	6.35	.....	6.96	.....	7.57	.....
Na ₂ O	4.66	.....	4.79	.....	.....	3.95	.....	4.03	.....	4.95	.....
K ₂ O	0.64	.....	1.08	.....	.....	1.13	.....	1.01	.....	0.64	.....
H ₂ O	0.55	.....	0.54	.....	.....	0.29	.....	0.30	.....	0.40	.....
TiO ₂	0.66	.....	0.49	.....	.....	0.72	.....	0.81	.....	0.34	.....
P ₂ O ₅	0.03	.....	0.03	.....	.....	0.04	.....	tr	.....	0.02	.....
MnO	tr	.....	tr	.....	.....	tr	.....	0.06	.....	0.08	.....
total	100.45	.....	100.34	.....	.....	100.07	.....	99.99	.....	99.39	.....

一表に見るが如く鐵及び礬土の總量には誤差なきも、鐵及び礬土の分離上に相異なるを認めたり。その他の成分例へば珪酸、第一酸化鐵等に就きて

第 二 表

	I.	II	III _a .	III _b	IV.
SiO ₂	62.12	61.47	61.36	59.96	59.01
Al ₂ O ₃	15.35	15.44	15.70	15.82	16.48
Fe ₂ O ₃	2.64	2.64	2.72	2.79	2.83
FeO	4.98	4.91	5.06	5.28	5.09
MgO	2.33	2.35	2.75	2.97	1.98
CaO	6.49	6.60	6.35	6.96	7.57
Na ₂ O	4.66	4.79	3.95	4.03	4.95
K ₂ O	0.64	1.08	1.13	1.01	0.64
H ₂ O	0.55	0.54	0.29	0.30	0.40
TiO ₂	0.66	0.49	0.72	0.81	0.34
P ₂ O ₅	0.03	0.03	0.04	tr.	0.02
MnO	tr	tr	tr	0.06	0.08
total	100.45	100.34	100.07	99.99	99.39

I. 浮石質火山礫, ナマコ山東側産(八木分析)

II. 浮石, 赤井川浮石流(八木分析)

III_a. 白色多孔質の部分, 隅田盛頂上(瀬戸分析)

III_b. 淡灰色緻密の部分, 隅田盛頂上(瀬戸分析)

IV. 緻密質安山岩, 劍ヶ峰内側(瀬戸分析)

も再實驗を行ひ, 前回の結果と比較するに, 其差異は實驗誤差範圍外に出てざるなり。故に之等噴出物の化學成分は第二表に依りて示さんとす。

評 論 及 雜 錄

フラツグ氏珪酸鹽類礦物の結晶構造概論(4)

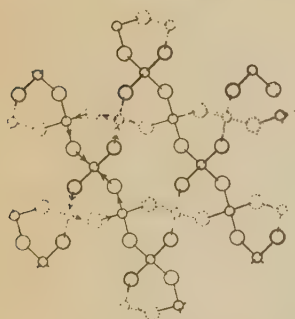
理 學 士 高 根 勝 利

8. Si-O 結合の形狀に就て

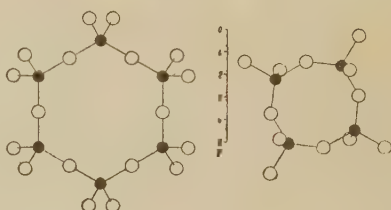
(e) 三次元的な Si-O 網目構造 若し Si-O 四面體の各隅が他の四面體と共有されたとせば, O 原子の原子價は完全に満足され, 各 Si に對して 2 O 原

ありて、この結晶構造は SiO_2 になるならん。W. H. Bragg Gibbs 及 Wyckoff は α -及 β -Quartz の構造及び Tridymite 及 Cristobalite の高温型の結晶構造を決定せり。之等の構造は凡て Si 原子の周りの O 原子四面體群

第二十圖



第二十一圖



(右) β -Quartz の結晶構造 (W. H. Bragg 及 Gibbs) この構造は六回軸の方より見たるものにして、上方の原子は濃線にて表し、下方の原子は淡線にて示せり。6 連鎖四面體群よりなる環が存在し、之等の環は SiO 連結線上の矢にて表せり。この環を完成せしむる爲め、中央の Si-O_4 群の直ぐ下方に位置する群は圖中結合線が點線にて示されたる場所にそれを挿入してそれ等の群を同時に考へざるべからず。

(左) Analcite ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$) 中の連鎖四面体のなす四回及 6 回性環。この構造は、Si 及 Al 原子の周りの連鎖四面體群のなす空隙を有する SiO_2 様網目構造を基礎として構成さる (Taylor)。

より構成され、上述の様にして各 O 原子を共有せり。Quartz は規則正しき群より構成さるる複雑なる化合物の第一にして且つ最も著しき一の例なり。W. H. Bragg 及 Gibbs は Si 原子の位置を決定する母數の値はこの

- 1) (α -Quartz). R. E. Gibbs, Pr. Roy. Soc. A. 110, 443, 1926. (β -Quartz.) W. H. Bragg and R. E. Gibbs, Pr. Roy. Soc. (A) 109, 405, 1925. R. W. G. Wyckoff, Am. J. Sci. 11, 62, 1926.
- 2) (β -Tridymite). R. E. Gibbs, Pr. Roy. Soc. A. 113, 351, 1926.
- 3) (β -Cristobalite). R. W. G. Wyckoff, Am. J. Sci. 9, 448, 1925.

配置を連鎖四面體のものとし、Gibbs は Tridymite も亦同様の四面體より構成されると假定して之を分析せり。凡ての SiO_2 の型の中には Beryl 中の環の様に 6 四面體群の環が存在することは甚だ興味あることなり。Tridymite 及 Cristobalite の高温型は第 19 圖に示されたるが如き連鎖六回性環より構成さる。各層の四面體は交互に上下に向へる如く想像されざるべからず、且つこの層は更に共通の O 原子によりて連鎖さる。Tridymite 及 Cristobalite は六方及立方の最密充填に類似せる方法にて互の頂點を層面に位置させて構成さる。 β -Quartz 中にはこの環は更に複雑なる形を呈す。その構造は第 20 圖中に示され、六回性環の形は Si と O とを結合する原子價標 (bonds) 上の矢にて示されたり。

前章に論議されたる Ultramarine 及び Zeolite Analcite に於けるが如き構造は Si の一部が Al にて置換され、(Si, Al) に對する O の比が 1 對 2 になる如き四面體群の SiO_2 様の網面構造と考へることは便利なるべし。この意味にて、三次元的發展を有する Si-O 網目構造が珪酸鹽中に存在すると稱し得べし。Analcite に於けるよりも Al と Si の比が大なる Zeolite 中にはこの構造は尙ほ密接に SiO_2 様構造に近似せざるべからず。Zeolite 分子式の數例を次に掲げん。

Thomsonite	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2 \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$
Natrolite	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
Analcite	$\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$
Heulandite	$\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16} \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$
Mordenite	$\text{CaAl}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{24} \cdot 6 \frac{2}{3} \text{H}_2\text{O}$

珪酸鹽構造中に見らるる 6 四面體の環は Ultramarine 及び Analcite の連鎖四面體中にも亦現るを知る。Ultramarine 及び Analcite の構造中にては共に六回性環及四回性環が存在し得る。第 16 圖は Jaeger の研究せる

Ultramarine 構造の輪廓中の環を、第 21 圖は Analcite 構造中の四回及六回性環を示せり。更に Schiebold の研究せる長石構造中には四面體群の四回性環あり。他の四面體より分れて或ものが一の環に屬するものとして獨立せることは全々人爲的の様に見ゆれども、自然に存在する結晶構造を概括する上にはよき助となるなり。特に六回性環は凡ての Silica 型, Beryl, Amphibole, Ultramarine, Zeolite Analcite 中に認め得るものにして恐らくは Mica の構造中にも存在するならん。

長石の構造に關する Machtschki の論文は既に引用せるところなるも、更にまた珪酸鹽構造を各型に分類することにつきては彼の文献を引用して彼の方法に依らざるべからず、彼は次の如く分類せり、即ち

正珪酸鹽型 (Orthotypus) 獨立せる SiO_4 群の存在をその特徴とし、彼はその例として Olivine 及 Monticellite を挙げたり。

一價珪酸鹽型 (Metatypus) 之等の珪酸鹽中には隅を共有して連鎖せる四面體が SiO_4 の鎖をなしてあると考へたり、されば O と Si の比は 3 對 1 の如くなれり。之は彼の論文の發表に僅か遅れて筆者と Warren とによりて Diopside 中に存在することを實際に發見せり。

長石型 之は上に論議せられたるが如く連鎖四面體の三次元的構造をとれるものなり。

其後幾多の結晶構造が分析せられたるを以て現在に於ては更に詳細に分類し得るが如し。之は擴張されたる Machtschki 型に該當せり。恐らく彼の與へたる主なる群に更に連鎖四面體の二次元的發展よりなる新型を追加せざるべからざるが如し。更にまた多くの self contained 群、單一 SiO_4 群より更に複雑なるものをも發見せられたり。然りと雖も Machatschki は珪酸

1) F. Machtschki, op. cit.

鹽型を特徴づけるものとして四面體連鎖の型につきては特に強調せる所なるが、其後幾多の結晶構造の分析によりてその正しきことを證明されたり。之を總括すれば Si-O 群の空間に於ける一般的發展を Si-O 比に歸せしめらるると考へて、之を研究し得るなるべし、次表にそれを示したり。

第 二 表

正 珪 酸 鹽	$(\text{SiO}_4)^{4-}$
Self-contained Group.	$(\text{Si}_2\text{O}_7)^{6-}$, $(\text{Si}_3\text{O}_9)^{6-}$, $(\text{Si}_4\text{O}_{12})^{8-}$, $(\text{Si}_6\text{O}_{18})^{12-}$
鎖 狀 Si-O	$(\text{SiO}_3)^{2-}$ $(\text{SiO}_{11})^{6-}$
層 狀 Si-O	$(\text{Si}_2\text{O}_5)^{2-}$
珪酸様網目構造	(Si, Al) O_2 なる比を有す。

(1) 原子の構成する四面體群中にて Al が Si を置換する度数が大となれば之等の群が或程度交互に合同するに至る、その境界を劃することは至難なり。

9. 珪酸鹽中の原子間距離及結晶構造に及ぼすその影響

珪酸鹽に於けるが如く、或る一族の結晶中に於ては原子が恰もそれぞれ特有の大きさの球であるが如く結合さると考へ得るところの著名の法則は結晶構造の形像を構成する上に甚だしき助となるなり。O 原子は大約 2.7 Å の直徑を有し、Si, Al, B, Be, 及 Ti の如き原子は O 原子の構成する 4 回或は 6 回群中にその群の正多面體形を甚だしく歪ましめることなしに存在し、言はゞその他の金屬原子はその群を引きはなさんとするが如し、金屬原子と O 原子との中心間距離はその各イオン半徑の和に等し。結晶中に於ける原子間距離が加法法則に従ふことは筆者が 1920 年に提唱せるところなり。¹⁾

1) W. L. Bragg, Phil. Mag. 40, 169, 1920. ibid 2, 258, 1926.

J. Wasastjerna, Soc. Fenn. Comm. 1, 38, 1923.

V. M. Goldschmidt, Geochemische Verteilungsgesetze der Elemente, Pt. VII, Oslo 1926.

L. Pauling, J. Am. Chem. Soc. 49, 765, 1927.

Wasastjerna は原子構造に調和する如く陰イオンと陽イオンとの間の距離を分配して筆者の數字を變更せり、(筆者の數字は凡ての陰イオンにつきては小に失し従つて陽イオンにつきては過大なりき) 又 Goldschmidt は簡單なる鹽類を普く調査してイオン半徑が結晶を異にする毎に變るその變化を順序づけ更に満足すべき基礎の上に實驗式を設定せり。Pauling はこの問題を理論的に處理せり。

Si 或は Al の如き原子を周りに他の原子のつくれる群中にあるイオン半徑の概念に如何なる物理的意義を附すべきかは原子構造が甚だ混雜する爲

第 三 表
Å 單位にて表せる原子間距離

結 晶	Si 或は金屬原子 - O 原子	O-O 原子 (平均値)	O-O 原子 (最小値)
四 回 群			
β-Cristobalite	Si-O 1.54	2.52	.....
β-Quartz	Si-O 1.62	2.64	.....
Diopside	Si-O 1.61	2.61	2.48
Beryl	Si-O 1.58	2.57	2.54
Beryl	Be-O 1.73	2.82	2.54
Sillimanite	Al-O 約 1.7	2.7-2.8	.....
六 回 群			
Beryl	Al-O 1.94	2.73	2.52
Rutile	Ti-O 1.95	2.76	2.50
Anatase			

め疑問なれば分離せる獨立の原子として働く時のことを考へずして只之等の群に於ける特有の距離のみを表とせり。第三表は數種の結晶に於て原子が充分の正確さて配位せる時の距離を與ふるものなり。

珪酸鹽中にしばしば現れるこれ以外の距離は次表の如し。

第 四 表

Fe ⁺⁺⁺ - O	2.02	Na ⁺ - O	2.30
Mg ⁺⁺ - O	2.10	Ca ⁺⁺ - O	2.40
Fe ⁺⁺ - O	2.14	K ⁺ - O	2.65
Mn ⁺⁺ - O	2.24		

之等の距離は Goldschmidt の與へたるイオン半徑と一致す。彼の與へ

たる、配位数6の場合の値は次の如し。

Li ⁺	0.78	Si ⁴⁺	0.39	Mn ²⁺	0.70
Be ²⁺	0.34	Cl ⁺	1.81	Fe ²⁺ , Fe ³⁺	0.83, 0.67
O ²⁻	1.32	K ⁺	1.33	Zn ²⁺	1.83
F ⁻	1.33	Ca ²⁺	1.06	Rb ⁺	1.49
Na ⁺	0.98	Sc ³⁺	0.83	Sr ²⁺	1.27
Mg ²⁺	0.78	Ti ⁴⁺	0.64	Zr ⁴⁺	0.87
Al ³⁺	0.57	Cr ³⁺	0.64	Ba ²⁺	1.43

Goldschmidt によれば、イオン半径の和は配位数4の場合は6%減少し、配位数8の場合は3%大増大と。

珪酸鹽中にて最も重要なる原子間距離はO原子中心間のそれなり。之は常に¹⁾2.7 Åの内外なり。若しO原子がSiの周りの同様の四面體群の主要部を構成するとせば、それは2.5 Åに減少することもあるべし。

Siと大體同様の大きさの多價化イオンに結合されざるO原子は、しばしば2.8 Å或は2.9 Åの距離を保てり。然らざる時O原子は常に2.7 Åの中心間距離にて近接のO原子にて圍繞さる。この距離が一定なることは珪酸鹽構造の著しき性質なり。

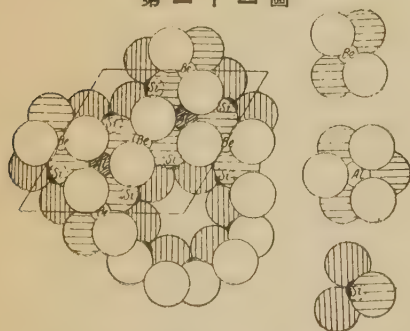
O—Oの距離が常に約2.7 Åなることを、筆者は複雑なる珪酸鹽構造を最初に決定するに當りて用ひたり。若し直径2.7 Åなる4個の球が四面體の形に結合されたりとせば、その群の中心より各O原子の中心迄の距離は1.65 Åなり。若し6Oが八面體の形に群をなせばその距離は1.91 Åなり。之等の距離を上記の表中に與へられたるものと比較せば結局Siの周りの4O原子群、Alの周りの6O原子群は恰も密充填球の4回或は六回群なるかの如く行動するを知る。Be原子は四回群中に詰めらる、Tiは6回群中に詰まる。それ故に金屬或はSi原子の周りのO原子正多面體群は密充填球群と考へられたりき。結晶構造の構成に當りては、O原子は2或はそれ以上

1) 筆者の1921年に與へたる數字は全く異なる數を與へたり、その誤はWasastjernaによりて指摘せられたり。

2) W. L. Bragg and J. West, Pr. Roy. Soc. 114, 450, 1927.
W. L. Bragg, Pr Roy. Inst. 121, 1927.

の多面體群の一部を構成せざるべからざりき。O 原子中心間の距離の一定なることは所與の群の一原子以上が次の群の一部を構成し得る如くならしむ、それ故に O 原子の 2 個或は 3 個さへも近隣の群と結合して共有されたりき。四回及六回群の二型は、それが三次元的に發展して複雑なる織物を構成するところの縫綴の基礎的な二型と考へらる。この觀點は何等珍らしきものにはあらず、例へば四面體群の連鎖は SiO_2 の各型の分析に用ひた

第二十二圖



Be 及 Si の周りの 4 O 原子、Al の周りの 6 O 原子の密充填群はその右側に別々に示さる。左側にはそれ等が 1 O 原子の共有によりて結合せられて、 $\text{Beryl, Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ 構造を構成するを示せり。

り、また W. H. Bragg は β -Quartz 構造の種々の大きさは單位四面體群の大きさのみに關係することを示せり。珪酸鹽中にては多くの普通の金屬原子が O 原子正多面體の形を殆んど歪ましむることなくしてそれ等 O 原子の間に詰り得るものなるが故にこの Bragg の概念は珪酸鹽構造の考察に擴張せら

れたり。第 22 圖にこの概念を説明せり、その圖にては Si, Be 及 Al の周りの正多面體群は獨立に描かれ、之等を結合して Beryl 構造を構成せり。

次に密充填の概念が擴張され同一群に屬せざる O 原子も亦その原子中心距離は 2.7 \AA なることを知る。然るが故に金屬及 Si 原子が如何なる方法にて配置されるにせよ、O 原子は直径 2.7 \AA の球の結合せるものと考へ得るなるべし。 2.7 \AA なる特有の O-O 間距離以外に何物も假定することなく、極く少數の、複雑なる配位を有する化合物が分析されたる時に於ても、上記の考はよく珪酸鹽構造研究の手段を提供せり。

最初に研究されたる構造は O 原子が最密充填をなせると考へ得る證據を有する結晶なりき。立方或は六方最密充填は正多面體の中心に金屬或は Si 原子を配位し得る 四回或は 六回群の連續的聚合なり。若し O 原子が立方最密充填なりとせば、その單位格子は一邊 3.82 \AA にてその中に 4 原子を含む立方體なり。若し六方最密充填なれば、2 原子を含む六方格子は $a=2.7 \text{ \AA}$, $c=4.41 \text{ \AA}$ なる大さを有す。後者はその大さ $a=4.41 \text{ \AA}$, $b=4.68 \text{ \AA}$, $c=2.70 \text{ \AA}$ にして 4 原子を含む斜方格子として表し得るなるべし。

これら各型の最密充填の何れに於ても結晶構造中の各 O 原子の占め得る空間の體積は 13.9 \AA^3 なり。

O 原子は高屈折性なるを以て (Wasastjerna) これ等の O 原子のみにても最低 1.7 の屈折率をそれ等の結晶に與ふべきなり。上述の如き最密充填の配置をなせるにあらざるやを知る探查として、單位格子の大きさ、O 原子の占むる平均の體積及珪酸鹽及酸化物の屈折率を試す。

下記の表は斯の如き構造の表を與ふ。表中にて “C” は立方最密充填, “H” は六方最密充填を, “D H.” は Topaz に存する如き複六方最密充填型を意味せり。

この最密充填配置は X 線分析によりて實證され得る。結晶構造の單位格子はその基礎をなせる密充填配列の單位よりも一般に可なり大にして、よ

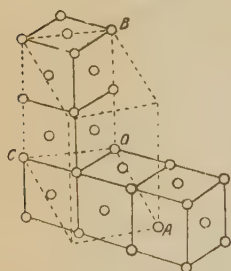
第 六 表

	O 原子の體積 in \AA^3	屈 折 率 (Na)
C. H. 密充填聚合	13.94	1.71
H. Beryllium Oxide	13.62	1.726
H. Alumina, Al_2O_3	14.05	1.768
C. Spinel, MgAl_2O_4	16.30	1.72
H. Chrysoberyl, BeAl_2O_4	14.18	1.749
C. Cyanite, Al_2SiO_5	15.05	1.720
C. Staurolite, $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Al}_4\text{Si}_2\text{O}_{10}$	15.1	1.72
D. H. Topaz, $[\text{Al}(\text{F}, \text{OH})_2\text{SiO}_4]$	14.25	1.61

F と O は等しと考へて計算せり。

り底い對稱度を有す。この單位格子の或平面(多くは大なる面指數を有す)は密充填をなせる O 原子の單純なる平面に相當し、それに該當せる X 線反射は凡ての O 原子が影響する如き構造因子 (Structure factor) を有せり。八

第二十三圖



立方格子より導ける三斜單位格子(左)
と Cyanite の單位格子(右)

面體及四面體群の間に金屬原子が如何様に詰めらるるとも、それ等の金屬原子の横る如き O 原子平面が必ず存在し、それよりの X 線反射は甚だ強かるべきなり。この點を説明するに二つの例を以つ

てせん。

この方法にて最初に研究せる複雑なる結晶は Chrysoberyl, BeAl_2O_4 ¹⁾ なりき、この結晶は更に Olivine 及 Chondrodite 族に對する手掛を與へたり。Mg 原子は余り大なる爲め八面體群を歪ましむるに非ればその間に詰むる能はざる爲め、Olivine 自身は殆んど最密充填の例とは考ふる能はず。然るにもかゝらず、その結晶構造模型にては Chrysoberyl と密接なる關係にあり Chrysoberyl の斜方單位格子は BeAl_2O_4 の 4 分子を含みて、六方最密充填をなし、16 O 原子を含む格子に殆んど精密に該當せり。

	a	b	c
Chrysoberyl	4.42Å	9.39Å	5.47Å
最密充填	4.41	9.36	5.40

若し第 1 圖に於て Be が Si と Al が Mg と置換せられ、格子の大きさが O 原子の最密充填

になる如く減少せられたとせば、 BeAl_2O_4 構造に該當するに至るべし。

三斜結晶 Cyanite は O 原子が立方最密充填をなせる、單純なる骨構の土

1) Op. cit.

臺の上に構成されたる複雑なる格子を有する顯著なる實例なり。2 O 原子を含む格子は O 原子の立方的聚合の輪廓をなして、殆んど精密に Cyanite 格子の形をとれり。第 23 圖は空間格子と單位格子との間の關係を表す如くせる Cyanite 單位格子の、O 原子ののみ面心格子の一部分を示せり。

最密充填をなす單位格子と實際の Cyanite 單位格子との比較を次に與へたり。

4 (Al ₂ SiO ₅) を含む Cyanite 單位格子	立方最密充填をなす理想單位格子, 20 O 原子を含み, 原子間距離=2.7 Å
a=7.09 Å α=90° 5 1/2'	a=7.14 Å α=90°
b=7.72 β=101°2'	b=7.64 β=100°53'
c=5.56 γ=105°44 1/2'	c=5.40 γ=105°38'

若し Cyanite の結晶がその基礎をなす立方格子の軸を廻轉軸とせばその廻轉結晶寫眞はこの立方格子の網平面による濃い黒點と三斜單位格子の場合の他の面指數に相當した淡い黒點よりなる複雑なる廻折像¹⁾を示すべし。

極く僅かの珪酸鹽構造のみが最密充填にて構成されたることを「或珪酸鹽の結晶構造」なる論文中に強調せり。上記の試しによれば大部分の珪酸鹽の中の O 原子の體積は 14 Å³ なる極小値よりも著しく大なることを示せり。凡ての O 原子の位置を知らば X 線分析は甚だ容易となる、されば珪酸鹽構造に關する吾人の知識を發展させる第一歩の試としてのみこの研究法を採用せり。この點は時々他の著者より誤解せられたり。その人等は珪酸鹽構造は一般に最密充填をなし、時に或る一部の O 原子を缺きて密充填聚合が空隙構造型(Open type)になるとの觀念を West と筆者によるものとせり。事實に於て擴張されたる最密充填型は極く僅かの場合にのみ發見せられたり。吾人の研究の基礎は密充填をなせる四面體及八面體群にあり、これは或る場合には最密充填の聚合を形成する如く連鎖せり。

1) W. L. Bragg and J. West. Pr. Roy. Soc. 114:450, 1927.

Na, Ca 及 K の如き大なるイオン半徑の原子が結晶構造中に含まれる時この密充填群は分解して之等の原子は不規則多面體群にて圍繞さる。例へば Diopside にては Ca は 8 O 原子に圍繞さるれども、それ等の O 原子は立方體の隅にはなく、また等距離にもあらず。

凡ての珪酸鹽に於ては、O 原子は最も多數にして且つ成分原子中にて最大なるものなり。この状態が構造の構成や同像的置換に及ぼす影響は次章に於て考察せんとす。O 原子が最密充填群の一部を形成すると、或は構造中に最も近接せる位置をとると、その間隔は常に約 2.7 \AA なり。それ故にこの特有の間隔は常に單位格子の大きさの中によく現る。單位格子の軸の長さが單に 2.7 \AA 、即ち O 原子の直徑になる如きは不可能なることなり、何となれば、これは殆んど珪酸鹽構造を反覆せしめ得ざればなり。この直徑の二倍 5.4 \AA は屢々單位格子の一つの軸として現る。Pyroxene 及 Amphibole 中にては連鎖四面體鎖の單位の長さとして存在し、幾分縮小されたり (5.2 \AA)、多くの他の結晶中にては一系列の反射面が存在し、或 O 原子はこの平面上に横り、その他はそれ等の各平面の中間に相接觸して存在するかくの如き場合には c 軸は幾分大なり (Andalusite にて 5.56 \AA , Staurolite にて 5.64 \AA , Sillimanite にて 5.74 \AA , Olivine にて 5.98 \AA なり)。新らしき結晶構造を分析するに當りて約 5.4 \AA の軸の存在する時その構造中にはその方向に O 原子が一直線上に存在することの大體の指示となるなり。殆んど何れの場合に於ても、空間群中に大なる O 原子を詰めることは X 線分析に當りて甚だ助となる。例へば、Beryl 中にては O 原子がその空間群の要求を満足する如く配位する方法は只一つあるのみなり。凡ての珪酸鹽構造の大きさは O 原子間隔の特有なる普遍的距離によりて支配され、一般に結晶構造はその大きさを以て表し得ると言ふも過言にはあらざるべし。

抄 録

礦物學及結晶學

1334. 內蒙古産ゲリユツサイトに就て 新帶國太郎。

嘗て支那鑛業時報に所載の要點を英文にて發表せられたるものなり。本欄(315 參照)(Econ. Geol., 25, 758, 1930 [渡邊萬])

1335. Descloizite 及 Mottramite の礦物學的及化學的研究 Diefenbach, A.

先づ Descloizite-Olivene-Libethenite group に屬する多數の礦物の系統を明かにし、次に Otavi 地方のパナデウム礦床に出づる礦物を特に研究して

Descloizite($\text{Pb, Cu, Zn} \cdot \text{O} \cdot \text{V}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$)
Mottramite($\text{Pb, Cu} \cdot \text{O} \cdot \text{V}_2\text{C}_5 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
を確立し、それらの結晶學的及び顯微鏡的記載を試みたり。(Inaug. Diss., Leipzig 1930) [渡邊萬]

1336. 天然及び人工方鉛礦の反射顯微鏡的研究 Fackert, H. W.

方鉛礦合成諸方法を研究し、その熔融點、比重、結晶の大小、形狀及び電壓に及び、次にその腐蝕の状態を研究して、正八面体の面に最大なるを確かめ、またこの面による双晶その他に就て記せり。

(Inaug.-Diss., Freiburg, 1930) [渡邊萬]

1337. 黃銅礦と紅ニツケル礦との共生に就て 本欄 1358 參照。

1338. 石膏及び玻璃長石の原子配列換 Rinne, F.

兩礦物を熱したる際に起る干渉圈の變化を吟味してその原子配列の變化に論及せり。(Natur u. Museum, 289, 1930) [渡邊萬]

1339. 低電壓の陰極線の影響による水晶の螢光につきて Peters, H.

甚だ高度の真空中にて陰極線を碍子及水晶に投射する時 Red glow の生ずるを認め、酸素及びその他の瓦斯の存否は主要なる原因にはあらざるを知れり。こは Wood の意見と異なる所にして、この螢光を分光學的に研究して赤色部に二つ、綠色部に一つ、青色部に一つの極大點を有する連續スペクトルなることを知り、H γ より線の線は認むるを得ざりき。又若し約 70 時間陰極線を投射する時は、この赤色螢光は消滅せり。之は碍子中の SiO_2 群が Allotropic な變態になる爲めなりとし之に lacinokeretic と命名し赤色螢光を發する時の變態を erythrokeretic と呼べり。(Phy. Rev., 36, 1631~35, 1930) [高根]

1340. 立方 Karborund の結晶構造 Brackken, H.

等軸 Karborund を Debye-Scherrer 法にて研究せる結果その單位格子の大きさは $a = 4.348 \pm 0.005 \text{ \AA}$ となり面心立方格子なるを知れり。Laue 斑點は完面像の對稱を示せり。各網平面よりの X 線反射の濃度を計算と比較するに、この結晶は Ott の與へたる如く ZnS 構造を有することの正しきを知れり。(Z. X., 75, 572~573, 1930) [高根]

1341. Danburite $\text{CaB}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ Dun-

bar, C., Machatschki, F.

Danburit $\text{Ca B}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ の結晶構造を所謂 Bragg の精密測定法によりて研究せり。この結晶の単位格子は $a=8.75 \text{ \AA}$, $b=8.01 \text{ \AA}$, $c=7.72 \text{ \AA}$ にて 4 分子を含み、隙間群は V_h^{16} と C_2^9 の何れかなれども、Piezoelectricity の試験の結果が否定的なりし事より眞の空間群は V_h^{16} なりと決定されたり。この結晶中の Si と O との比は 4:1 なるにもかかわらず Si-O 四面体群は O 原子一つを共有して Si_2O_7 群を形成しその四面体群は多少の歪を受けて不規則なる四面体をなし O 原子間距離は夫々異なる値をとれり、B 原子も B_2O_7 群を形成し Ca を繞る O の群は多少大なる距離となれり。各原子の座標を残らず求めたり。(Z. X., 76, 133~146, 1930) [高根]

1342. α -硫黄の屬する晶族につきて

Novák, J.

特別の装置を用ひて天然産硫黄の結晶を CS_2 を 8, $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$ を 92 の比にて混合せる液中に約三ヶ月放置して人工蝕像をつくり、又球状 α -硫黄を蝕像せしめて光像を求めて α -硫黄は斜方晶系の disphenoidal class に族することを知れり。(Z. X., 76, 169~171, 1930) [高根]

1343. 本邦産ベントナイト 重宗亮一。

山形縣南村山郡地方に産する特種粘土はベントナイトなるを認め、その特異なる性状に就き研究せり。化學成分は SiO_2 58.79, Al_2O_3 14.37, Fe_2O_3 2.99, CaO 0.70, MgO 1.28, K_2O 0.76, Na_2O 3.42, 灼熱減量 17.06 計 99.27% にして、泥漿

はアルカリ性を呈し、 $\text{PH}=8.94$ なり。物理性として泥漿の凝固に及ぼす電解質の影響、比重、加熱試験及び粘度を測定せり。泥漿の粘度は少量の電解質の添加によりて増加の傾あり、更に増す時は粘度を減少するの特性あり。本ベントナイトの鹽基性並に酸性色素に對する吸着性は酸性白土に數倍し、吸濕性亦優秀なり。最後にベントナイトの化學工業上應用せらるべき用途に就き述べたり。(東京工業試験所報告, 25, 1~36, 昭和 5 年) [吉木]

1344. 江原道江陵の黒鉛に就て 植村康藏。

この地域は主として古生代石灰岩層並びに上部平壤層より成りて、所々に花崗岩の噴出を見る。この花崗岩のために地層は著しく變質作用をうけ、本地方の黒鉛も亦上部平壤層中の無煙炭がこの火成作用によつて構成されたるものと考へらる。岩種は變質粘板岩、砂岩及珪岩より成り、變質粘板岩は紅柱石を含有し、黒鉛層は主としてこの變質粘板岩を兩磐として其中に介在す。なほ著者は黒鉛の品質礦山の沿革其他に就て論及せり。(朝鮮礦業會誌, 13, 313~324, 1931) [中野]

1345. 朝鮮産礬土礦調査 本欄 1374 參照。

1346. “Zircon Pyroxenes” 及び “Zircon Pectolite” の化學式

Zachariasen, W. H.

Lavenite, Wöhlerite, Hiortdahlite 及 Rosenbuschite の如き Zr 含有礦物は、Brögger の最初の精確なる研究によれば結晶學的にも化學的にも Pyroxene 及び Pectolite に密接に關係する者にて、氏は

前三者を Zr-Pyroxene, Rosenbuschite を Zr-Pectolite. と稱せり。然れ共それらの分析より Brögger の與へたる化學式を現在の Isomorphous substitution の知識を以て觀れば甚だ不満足なるものにして、一般には $R_4Si_2X_9$ ($R=Ca, Na, Mn, Fe, Mg, Zr, Nb, Ta, Ti$; $X=O, OH, F$.) と改めらる可く、或は $R_4Si_2O_7$ (O_4OH, F) の方更に可なり。かくて凡ての Cation はその分子の 1 の組成を形成すべし。

此の新化學式より知らるる如く、上述の 4 礦物と Pyroxene 又は Pectolite との間には化學的關係は存在せず、Zr-Pyr. 又は Zr-Pect. の名は不當にして結晶格子の密接な相似亦望まれず。然れ共結晶學的關係の存する事は、酸素の配列の如き或る結晶構造上の共通を暗示するものなり。(Norsk Geol. Tidss. 9, 216~218, 1930) [上田]

1347, 南阿 Jagersfontein 産クローム含有輝石 O'Daniel, H.

之は Blue Ground の結節狀岩片に附著する暗綠色粗粒の礦物にして自形を欠く。劈開面(110): 劈開面($\bar{1}\bar{1}0$) $92^\circ 48'$

" (110): " (001) $79^\circ 7'$

分析, SiO_2 53.53, Al_2O_3 1.30 Cr_2O_3 1.96, FeO 2.10, CaO 22.96, MgO 17.88%. 屈折率(D線) $\alpha=1.6722$, $\beta=1.6847$, $\gamma=1.7015$, (Z. f. X., 75, 575, 1930) [上田]

岩石學及火山學

1348, 淮長石岩の成因と石灰岩 Shand S. J.

著者は含准長石アルカリ岩の成因に關

する Daly 氏の石灰岩同化作用の説は理論的に何等の異議なきことを説き、其實證として今日迄知らるゝ 171 ケ所のアルカリ岩產地の中 95% 迄は石灰岩のよく發達せる地方にして、而かも其中石灰岩同化作用の跡歴然たるもの 15 ケ所に及ぶとなす。次に著者は Harker, Evans 其他數氏のなせるアルカリ岩成因説を批評しその單にアルカリに富める岩石の成因としては可なりとするも、含准長石岩の成因に就いては一として説明するものなく、唯僅に Bowen 氏の説はやゝ傾聴に値するも而かも之亦單に實驗室内に於ける特別なる事情の下に於てのみ適應するものなりと之を駁し、最後に今日吾等の肯定し得るもの Daly 氏の説以外他に之なしと結ぶ。(Geol. Mag., 67, 415~427, 1930) [加藤]

1349, Central Berwickshire の四つの Felstone 貫入 Irving, J.

Scotland の Berwickshire の Duns 町の西方約 3 哩の地域には Dirringston Great Law (高さ 1309 呎), Dirrington Little Law (1191), Blacksmill Hill (905), Kyleshill (933) ありて、之等四つの貫入は Old Red Sandstone age の變岩及砂岩の間に起り、前の三者は著しく類似し、顯微鏡的、化學的研究の結果之等は含石英曹閃石珪長岩なる事明かとなり、且つ本岩はアルカリの量多く礬土に乏しきアルカリ岩にして、そのノルムよりも曹閃石の如き曹達を含む角閃石を有する事確かなり、而して本岩は附近の Eildon Hill の岩石によく類似し時代は恐らく石炭紀

ならん、之等は Upper Old Red Sandstone Conglomerate 中に貫入せる餅盤の割剥物なり。最後の Kyleshill の岩石は長石斑岩にして安山岩に伴なへども、兩者の關係不明にして、貫入時代は石炭紀なるか否か疑問なり。(Geol. Mag., 57, 529~541, 1930)〔瀬戸〕

1350. 含星葉石霞石閃長片麻岩 Eskola, P., Sahlstein, G.

東部 Finland, Kiihtelysvaara の含霞石閃長岩は石基は霞石、曹長石、加里長石にして、斑晶は角閃石、星葉石 Katapleiteite ?, 絹石及びエヂリンより成り、本岩は全体として粒狀變晶質 leptonite に甚だしく類似す。分析結果はアルカリ岩にして、分子數は $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ それ故過剰の曹達珪酸鹽は星葉石及び Katapleiteite 様礦物中に存在す。星葉石は雲母の如き橙色の片狀をなし、多色性明かにして、 $n_x = 1.676$, $n_\beta = 1.700$, $n_\gamma = 1.731$ は Mügge の測りたる値とよく一致す。更に角閃石の分析を示し、この角閃石は曹閃石と曹達角閃石との類質同像混合物及び二價の金屬のメタ珪酸鹽より成る。本岩は礦物成生及び粒狀變晶質構造上よく Sweden の Nora Kärr Syenite の細粒の物と類似すと著者は述ぶ。(Extrait des Comptes Rendus de la Société géologique de Finland, 3, 1~12, 1930)〔瀬戸〕

1351. Uganda の Bufambira 火山岩 Simmons, W. C.

Uganda 地域には三つの主火山 Muhavura, Mgahinga, Sabinyo 及 34 個の小火

口及 49 の熔岩流ある事を Combe 氏は記載し、之等の岩石は主に白榴石を含有す。この中 Sabinyo は最古の火山にして熔岩は概して輝石頑火石安山岩にして稀に霞石響岩なり。又 Mgahinga 熔岩は主に白榴石橄欖灰色玄武岩及び斑狀橄欖輝石岩にして、Muhavura 熔岩は標式的の白榴石橄欖灰色玄武岩なり。Uganda のこの三つの主火山の北及び北東には無数の小火口ありて、その著しきは Mabungo, Kisozi, Bitare, Muko, Mukuyu 等の熔岩にして、之等は細粒の白榴石橄欖灰色玄武岩より白榴玄武岩、橄欖輝石岩及び粗面岩質白榴石橄欖灰色玄武岩迄の變化ありて、之等の熔岩には霞石及び黄長石含有せざるも、Uganda の遙か東方には Brunga 熔岩より古き輝石霞石熔岩の大塊ありて、之等の熔岩は局部的に黄長石を含み石灰質岩石に密接なる關係を有す。白榴石は粗粒の白榴石橄欖灰色玄武岩の多くに於ては、晶出せる初めの礦物なれども、一般には鐵苦土礦物の後に曹灰長石が第一に起り、白榴石はその間隙を充せる傾きあり。長石を含まぬ白榴岩及び橄欖白榴岩中の白榴石は多くの包裹物を有し、その白榴石の偏菱三八面体は一般に形小にして、中心部に又は一つの zone をなして配列して包裹物を有す。晶出順序は磁鐵礦、チタン鐵礦、黑雲母、輝石、橄欖石、曹灰長石及び他の斜長石、白榴石及び上記の礦物の細粒より成る石基なり。(Geol. Mag., 67, 491~499, 1930)〔瀬戸〕

1352. 支那山東省淄川炭田西部に發達す

るジュラ系中の進入岩 加藤武夫。

西南日本及朝鮮南部に於ける中世代末火成岩活動の性質は、北支那に於ける者に極めて良く類似し、中世代末には著しき岩石區を形成せるが如し。

著者の踏査せる四の岩体は大略次の如し。1). 崑崙山進入岩はジュラ砂岩層中の餅盤狀大進入岩床にして、上部より下部に玢岩質急冷縁相→モンゾナイト→中粒質斑輝岩→鐵苦土礦物のみより成る局部的岩石なる順に重力による岩漿分化の各相を示す。2). 三台山進入岩はジュラ系地域に凸出する殘丘をなす岩床狀進入岩盤にして、上部より輝石玢岩→閃綠玢岩→斑狀石英閃綠岩の如き岩漿分化の諸相を現はし、斜長石は下部相に向つて酸性となり、透輝石は之に伴つて角閃石と交替す。3). 以上兩岩体を結合する粗面岩質角閃安山岩あり。4). 環山及び其附近に發達する岩脈—輝石玢岩あり。之等は1), 2)と同じ岩漿が同時代に岩層の裂隙に浸入したるものなる可し。〔地理學評論, 6, 751~759, 昭5〕〔上田〕

1353. FeO-SiO_2 二成分系 Herty, C. H., Fitterer, G. R.

FeO は融點 1355°C , SiO_2 との間に唯一種の化合物 $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ を生じ、約 1300°C にて熔融す。これと FeO の間には SiO_2 22%に於て共融點 1240°C を有し、 SiO_2 - $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ 間には SiO_2 35%に於て共融點 1260°C を有す。但し SiO_2 約62%以上に於ては二種の不可溶溶液に分離すること既に Greig の示せる所とす。〔Ind. Eng. Chem., 21, 51~57, 1929〕

〔渡邊萬〕

1354. 二成分系 $\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$ 本欄1373参照。

1355. Spilitic rock に就て Sundius N.

英國の“Kiruna greenstone group”中の Spilite と之れに類似せる岩石の化學的並に物理的性質は著者によりて研究せられたり。此の研究の結果によれば本 Spilite には隨所に礦物の變化が行はれ外觀上頗る變化の多きものと如くなるも化學成分に於ては部分的にも亦全体としても大なる變化のなきものなるを知れり。Spiliteの玄武岩、輝綠岩等と異なる點は曹長石成分(計算上の)に富むことにして兩者の境界は40%An 線を適當とす、從つて Spilite は Or, Ab, An の長石圖示法に於て Ab に近く且つ斜長石線に頗る接近せる細長き面積を占むる一種の岩石型をなせり。尙本岩石は Al_2O_3 に乏しく FeO 及 TiO_2 に富むは注意すべきことにして特に FeO を多量に有することは斯くの如く灰長石成分に乏しき Spilitic rock を形成する爲めの結晶作用に重大なる意味を有するものなり。〔Geo. Mag., 67, 1~17, 1930〕〔加藤〕

1356. 南諾威 Agder の前寒武利亞紀角閃岩の成因 Barth, Tom.

Agder 附近の角閃岩の起原に關しては Adams 氏が Haliburton 及び Bancroft 地域の角閃岩に見出したと同じ3種を舉ぐる事を得。即ち、(1) 花崗岩漿 Ichor が全然其の中に浸漬せる不純石灰質沈澱岩に變質作用を及ぼして形成せるパラ角閃

岩、(2)花崗岩質 Ichor の作用により石灰岩より變成せる者、(3) Anorthosite 中に見る基性岩脈及び同様の火成侵入塊の變成に係る者。此等種々なる起原の角閃岩を調べるに、不純石灰岩より變成せる諾威式角閃岩には陽起石を有し、他の式には普通角閃石を含む事實を知る。之れ諾威式に於ては、花崗岩漿の進入當初は斜長石を生ずる爲めに Al_2O_3 の供給普通角閃石を形成す可く不充分なるによる。然れ共變質作用の後期に於いて“Augengneiss”形成の間に Al_2O_3 の供給潤澤となり、陽起石は普通角閃石に變ず。然れば此變質地域に陽起石を含む角閃岩の現出するは怪しむに足らず。(Norsk Geol. Tidss., 9, 219~231, 1930)〔上田〕

金屬 礦 床 學

1357, 北部 Rhodesia 産銅帶の礦石に就て Bateman, A. M.

礦石の大部分は硫化礦石にして、酸化帶は時に地下水準面以下數百呎に及ぶものあり。礦石中の主なるものは輝銅礦にして、これに次で斑銅礦及び黃銅礦あり、linnaeite 及び黃鐵礦はむしろ稀にして、亦微量の銅藍及び閃亜鉛礦を産す。著者はこの地方の地形地質を詳述したる後礦床の形狀及性質等を述べ、特に礦石のうちの輝銅礦の成因を詳論するものにして8種の輝銅礦の共生關係を説明し、之等のうち二種は supergene にして他の6種は hypogene と考ふ。輝銅礦はすべて orthorhombic なるも、其或ものは $91^{\circ}C$ 以上にて形成せられし isometric 系統の

ものをも見らると云ふ。礦石の成生順序は黃鐵礦、linnaeite、黃銅礦、黃銅礦と斑銅礦、斑銅礦、斑銅礦と初生的輝銅礦、初生的輝銅礦、後生的輝銅礦、酸化礦物等にして、礦床は所謂後成礦床に屬し、母岩の凝固及褶曲作用の完了後に始まりしものにして、礦石が母岩の珪酸礦物を交代するものあり。礦液の本源は之を花崗岩漿に求むるものなりとす。即ち Rhodesian Copper Belt は附近の Katanga Copper Region と同一礦床區に屬し、兩者はその地質及び礦床の型を等しくし、且つ稀有礦物たる linnaeite をも共有すと云ふ。(Econ. Geol., 25, 365~418, 1930)〔中野〕

1358, 黃銅礦と紅ニッケル礦との共生に就て Lausen, C.

著者は Sudbury の Worthington 礦山より得たる礦石中に黃銅礦と紅ニッケル礦とが共生して文象構造を呈せるものあるを見出し、その關係に就いて論及し、次の種々の理由により、unmixing よりむしろ交代作用によりてこの構造を現出せるものなるべしと云ふ。即ちこの構造は主に maucherite 又は他の脈石を圍繞せる紅ニッケル礦中にもみ限られ、他の礦物との接觸點附近に於ては見られず、又黃銅礦の細脈は紅ニッケル礦中に於ては單なる裂罅充填と思はれざる程の複雑なる形狀を示し、反對にこれが maucherite 中を貫けるものに於てはその脈壁は平滑にして、單なる裂罅充填の細脈と思はしく、且つこの部の黃銅礦は紅ニッケル礦を隨伴せざるものにして、紅ニッケル礦に比し遙かに僅少の黃銅礦がもし unmixing

によつて形成せられしものとすれば、この場合必ず若干の紅ニッケル礦を伴ふべきものにあらざるかと云へり。(Econ. Geol., 25, 356~364, 1930)〔中野〕

1355. 人工及び天然方鉛礦の研究 本欄

1376 参照。

1360. 1928年度亞鉛産額 Peterson, E. W.

同年度に於ける世界各國の亞鉛産額中
主なるもの次の如し。(單位題)

國 名	礦石中の 含量	製鍊額
北米合衆國	630,644	546,649
メキシコ	161,747	11,220
カナダ	84,645	74,176
ペルー	28,139	.....
イギリス	.....	56,284
ドイツ	116,979	98,256
ベルギー	.....	209,280
イタリア	84,840	10,564
フランス	.....	96,873
ポーランド	130,000	161,815
オランダ	.....	26,855
スウェーデン	14,172	5,106
スペイン	.....	13,549
インド	32,901	.....
印度支那	21,486	.....
日本	.....	19,117
アルゼリヤ	14,539	.....
北ローデシヤ	13,387	9,733
オーストラリヤ	150,236	51,029
合 計	.....	1,411,000

(Min. Res. U. S., 1928, I, 363~421)

〔渡邊萬〕

1361. Mansfeld 含銅粘板岩中の金屬
分布 Cissarz, A.

Eisbebeni 附近にて垂直距離 2 cm 毎に
得たる 29 標本を先づ 1000°C に焼き、そ
れを硝酸に溶かしてスペクトル分析の結
果、Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Y, Sn, Pb, V,
As, Sb, Bi, Cr, Mo, Mn, Co, Ni, Pd,

Ir, Pt の存在を確かめ、そのうち Co, Ni,
V, Ag, Au 等は Cu に伴ひ、Pb 及び
Cd は Zn に伴つてそれぞれ反對に増
減するを知り、その成生當時に於ける海
水組成の變化に論及せり。(Forts. Min.
Kryst. Pet. 14, 229, 1929) 渡邊萬]

1362. Mansfeld 含銅粘板岩の定量ス
ペクトルの研究 Cissarz, A.

前項と同一内容を一層精密に記載し、
挿圖によつて諒解を助く。(Chemie d.
Erde, 5, 48~75, 1930)〔渡邊萬〕

1363. 1928年度世界各國クロム鐵礦産
出額 Smith, L. A.

主なる産出國の分次の如し。(單位題)

國 名	1927	1928
南ローデシヤ	197,782	199,060
英領印度	58,125	未詳
ニューカレドニア	42,885	56,902
ロシヤ	19,294	未詳
キューバ	17,256	34,248
ギリシヤ	17,314	20,953
南阿聯邦	16,959	31,756
小アジア	16,609	12,039
ユーゴスラヴィア	8,757	16,678
世界全体	407,882	449,000

(Min. Res. U. S., 1928, 1, 69~88)

〔渡邊萬〕

1364. ポリビヤ Corocoro type 銅礦
床の成因に就て Gaier, B.

礦床形成に當りて dioritic-andesite の
迸發あり、之に伴ひて上昇せる酸性溶液
は金屬礦石を chlorides 又は bicarbonates
の形として運搬し、多量の CO₂, S 及び As
Cu の存在のため其所に Cu の sulfides
及び arsenides を形成せしものなり。又
alkali silicates を含む母岩の kaolinization

はこの CO_2 の存在によつて更に助長せらる。*(Neues Jahrb. Min. Geol., Abt. A, Beil.-Bd. 58, 1~42, 1928)*〔中野〕

石油礦床學

1365. Oklahoma City 油田 Charles, H. H.

Oklahoma City 油田はオクラホマ市の東南端に位し、1982 年に發見せられたるものなり。當油田の含油層は Cambro-Ordovician-Mississippian age の石灰岩の厚層にして、この上部を不整合に Permian age 及 Pennsylvania age の層が被覆するものなり。石油は斷層によりて形成せられたる背斜構造に胚胎するものにして、 $48^\circ \sim 49^\circ \text{Bé}$ の比重を有す。石油産額は一日 1,000~43,000 樽、瓦斯産額 150,000,000 cub ft. にして、年全産額は 14,500,000 樽に推定せらる。*(B. Am. A. Petrol. Geol., 14, 1515~1534, 1930)*

1366. 瀝青化作用 高橋純一。

今日最も廣く行はるゝ石油成因説は有機成因説なるが、未だ theory の範圍を脱する程度に確立せられたるものなし。筆者は油田の岩石學的研究及現世堆積物の研究より、石油原質物を海底に堆積したる有機物に歸し、石油母層を海成油母岩なるべしと論ぜり。但し海成油母岩中の kerogen は石油と親子の關係なきものなり。而して以上の如き石油原質物の瀝青化作用を次の如く推論せり。即ち石油生成の機巧はエングラマー、ボトニーの唱ふ如き天然乾餾等の熱分解に因るものにあらずして、海成油母岩の石基をなす膠狀

物の脱膠作用が石油生成と密接なる關係を有するものなり。*(地質, 37, 627~638, 1930)*〔八木〕

1367. 秋田油田の地下水 三川逸郎。

秋田各油田の地下水を採取し、その化學分析を行ひ、次の事實に到達せり。各油田水中特に著しき現象は SO_4 根の微量なる事なり。この事實は油田地下水に共通なる性質にして、其原因はヘーフエル等の諸説の如き炭化水素の還元作用に因るものにあらず、寧ろバルマー氏の説の如く熱化學的及地化學的作用に基因するものなり。 Cl 及 Na の多量なる事實も油田水の共通性にして、その成因は化石水と見做得可きものなり。深度と地下水の成分との關係に就いては資料採取上の困難により、充分満足なる結果を舉げ得ざるも、桂根油田に於ては好結果を得たり。この事實より地下水の分類をなし之を地層對比の date となし得可きものと信ず。*(地質, 37, 639~659, 1930)*〔八木〕

1368. 北海道油田の地質礦床 大村一藏

北海道に於て稼行しつゝある油田は増幌、石狩、勇拂の3油田なり。之等3油田の地質は大体に於て砂質頁岩及泥灰質の硬質頁岩よりなり、之等は成層の順序並に化石等より同一系統に屬するものにして、其大部分は河端統以後の沈積なり。河端統の上部を追分統とし、之等兩統間の成層關係は今日迄の事實に依れば整合的なり。北海道に於ける稼行礦床並に石油兆候の地質的分布は幌内統以上に於て古第三紀なる石炭層中には殆ど發見する事を得ず。即ち第三系の石油胚胎は第三紀

新層に限らるゝものなり。(地質, 37, 646~679, 1930)(八木)

1369, 北海道北見天塩油田の地質 石田 義雄

本論文は當地方の層位學的及岩石學的の詳細なる研究にして、特に新第三紀上部と中部間に於ける不整合に就きて詳論せるものなり。北見天塩産油地の含油層の本体は該不整合下の累積層なる増幌層なるを以て、不整合上部累層より構成せらるゝ含油構造地帯に於ては油田開發上特に留意す可き問題なり。即ち上下層間の地体構造が相違し、背斜構造の一致せざる事なり。故に稚内層の薄層なる地域に良好なる含油構造を撰擇する事必要にして、細密の注意を要す。當地方の含油層本体の背斜軸は東側に遍在するを以て稚内層の軸頂より撰定する場合は、露頭及瓦斯發生地を考慮し、東翼に適當に撰擇す可きものなり。(地質, 37, 680~706, 1930)(八木)

窯業原料礦物

1370, 泥炭灰のシャモット破壊に及ぼす影響 Beljankin, D. S., Klutscharoff, J. W.

瓦斯發生爐の火室に於けるシャモット煉瓦と泥炭灰との相互作用は 1100°C ~ 1200°C に於て明瞭となり、 1300°C 以上となるほど強烈となる。泥炭灰は燃焼帶に達すれば熔融し、該熔融物の酸性度に應じて斜長石、ゲーレナイト、輝石及び恐らく $\beta\text{-}2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ を晶出す。シャモットの組織又は空虛内へ熔融物侵入して作

用を開始し、灰よりはシャモット中に鐵、石灰及びアルカリを供給せらる。煉瓦表面の化學成分は著しく變化し、著量のアルカリを含有するに至るを特徴とす。かくてシャモット外縁部の熔融點は甚しく低下せられ約 1150°C となり、又内部も結晶質に化す。(Keram. Rundschau, 39, 5~9, 1931)(吉木)

1371, 本邦産ベントナイト 本關 1343 参照。

1372, Virginia 州滑石礦床の成因 Burfoot, J. D.

Virginia 州の滑石礦床は Albermarle 及び Nelson belt 中に存する Metagabbro 及 Metapyroxinite の縁邊部にレンズ狀又は不規則形をなして賦存し、これらの岩石との遷移は漸進的なり。著者は本滑石礦床の成生條件に就き次の考察を行へり (1) 滑石片は殆んど亂雑なる排列を示すを以て、その成生には必ずしも differential stress を必要とせず。(2) 共生礦物より見て滑石は深所又は中程の脈帶に於て生成せるなるべく、その状態は $X \times Y \times Z = K$ を以て表はし得べし。茲に X は溫度、 Y は壓力、 Z は液の成分及性質にして、 K は滑石の成生條件なり。溫度及壓力は液中物質の成分或は濃度の變化につれて甚しく變じ得るに拘らず、本式は依然滑石生成に満足なる條件を保有するを意味せり。 K は亦或範圍内に於て變化するを以て眞の恒数ならず。(Econ. Geol., 25, 805~826, 1930)(吉木)

1373, 二成分系 $\text{Li}_2\text{O}\cdot\text{SiO}_2$ Kracek, F. C.

Li 珪酸鹽の諸性質は アルカリ 及アルカリ土金屬兩系の化合物の中間性を有し週期律表中特種の位置にあり。アルカリは高珪酸安定化合物 disilicate を作るに反し、アルカリ土金屬は metasilicate 及 orthosilicate を作る性質あり。Li は實にこれらの兩化合物を形成す。又クリストバライトの液相線は Mg より Ca に至ると共に反 S 字形曲線を消失するも、Li 系に於ては猶反 S 字形を残し、アルカリの諸系と相違せり。著者は LiO_2 の蒸發を防ぐため Pt-Capsul 中に試料を密閉し、加熱曲線法及急冷法の兩者を併用して SiO_2 100~46% 間の平衡關係を研究せり其結果次の三化合物を得たり。 Li_4SiO_4 は 1255°C に於て incongluently に熔融し、 Li_2SiO_3 の熔融點は $1201 \pm 1^\circ\text{C}$ にして兩者間の共融點 (SiO_2 55.3%) は 1024°C なり。 $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ の熔融點は 1033°C にして、之と tridymite との共融點 (SiO_2 88.2%) は 1028°C なり。各化合物の光學的恒數の測定は Merwin 之を行へり。(Jour. Phys. Chem., 34, 2641~2650, 1930)〔吉木〕

1374. 朝鮮産礬土礦の調査 石川留吉。

含礬土礦として泥板岩質、蛙目粘土、ダイアスポール及明礬石の4種に就き各產地、地質礦床概要、礬石の性質及び品位に就き報告せり。(1) 泥板岩質礬は平安南道大同郡地方に於て平壤炭田の下盤をなすものにして、 Al_2O_3 43~58% あり。(2) 蛙目粘土は咸鏡南北兩道の第三紀炭田地方の炭層下部に存し、龍洞、朱南、生氣嶺、鷄林、鳳儀、熊店等の各炭礦に産し、

水簾收率は 35~65%、その Al_2O_3 含有量は 38% 内外とす。(3) ダイアスポール礬は慶尙南道統營郡光道面の玢岩中に胚胎し、カオリナイト及明礬石を伴ふ、 Al_2O_3 50~60% に達す。(4) 明礬石は全羅南道海南郡門内面及黃山面に産し、石英斑岩及其の凝灰岩の變質物にして、露頭より 10 尺の深さに及び、平均 Al_2O_3 は 20~25% とす。同所には明礬石の浸染せる低品位礬は無盡藏と稱せらる。(朝鮮礦業會誌, 13, 247~298, 昭5)〔吉木〕

石 炭

175. 石炭に關する最近の見解 Tidswell, F. V.

本報は近來非常なる進歩を遂げたる石炭に關する研究の結果を綜合したるものにして、石炭の顯微鏡的研究、Banded coal の成分炭即ち Vitrain, Clarain, Durain 及 Fusain の肉眼的及顯微鏡的構造、石炭の化學成分、石炭の產出狀態並に成生の機構及石炭の性質の諸項に分ちて最近の石炭に關する見解を述べたり。(Fuel, 9, 296~306, 1930)〔鶴見〕

1376. Wattenbach の Pechglanz kohle 特に其タール收得量に及す有機溶劑の影響 Staemmler, C.

第一に試料石炭の元素工業兩分析及 F. Fischer 氏による乾餾分析を試み、第二に特定の條件下に於て Benzol, Anilin 及 Tetralin にて抽出し抽出炭のタール收得量及其性狀を測定或は觀測せり。其結果を見るに此試料のタール收得量は 22.50% にして、抽出量は 18.32% (Tetralin)

43.03% (Anilin) なり。Tetralin 抽出炭の Anilin 抽出量は 20.37% なり。而して Tetralin 抽出残炭, Tetralin-Anilin 抽出残炭及 Anilin 抽出残炭のタール收得量は夫々 16.32%, 10.80% 及 16.00% なり。而して抽出炭析出タールはこの石炭のタールに比し何れも粘稠度及 Paraffin に乏しきものなり。

次に著者は Anilin 抽出の場合抽出炭より溶剤を除去するの困難なる事より溶剤附加のタール量に及す影響に就て實驗を試み大体 Kreulen 氏が Pyridin に就て得たる結果と同一の結果に到達せり。猶ほ Anilin 抽出残炭及之石炭の腐植酸含有量を測定し其結果より腐植酸は Anilin に其乾燥状態に於て溶解し、從つて Anilin 抽出物質は普通の瀝青と異なるものなる事を推論せり。(Brennstoff-Chem., 11, 281~282, 1930) [鶴見]

1377. 人工炭化に依る炭母の成生 Lanffe, T. Erasmus, P.

著者は Eocene の Top seam より採取せる珪化木及珪化根並に Knorpelkohle の肉眼的及顯微鏡的觀察を試み、更に其の分析を行ひ次で弗化水素にて處理して珪酸を除き或はアルカリにて煮沸し炭質物を除き炭質物の化學的性質及珪酸の顯微的狀態を検し、次で高灰水蒸氣中に於て所謂 Bergins 氏の人工炭化を前記諸物質に試み、其結果より炭母の成因に關して次の如き結論を下せり。

山火事によりて生じたる炭母の存在を否定するものに非ざれども、多くの炭母は石炭化の間に二次的に生じたるものな

り。即ち新鮮乃至之に近き樹木は膠質狀に溶解せる腐植中に入れば第一に細胞液次で細胞膜すらも腐植に浸潤せられ爲に次第に植物組織は解消せられ亞炭褐炭遂には Vitrain を生ずるに到るものなり。然るに一度礦物質溶液にて浸潤せられたる樹木は埋没の後腐植に作用せらるゝも細胞中に充滿せる瓦斯或は礦物質の爲、細胞膜の Osmotic permeability を失へる爲或は化學作用等の爲に腐植は細胞中に上述の如く浸潤する能はず、植物の細胞組織は比較的完全に保存せられ此の物は石炭化作用を受けて二次的に炭母に變化するものなり。(Braunkohle, 29, 463, 1930; Fuel, 9, 527~533, 1930.) [鶴見]

1387. パラフィン塗布に依る骸炭の見掛比重測定 Hoffmann, F. G.

著者は先づ所謂見掛比重及眞比重なる語の定義並に實用上の意義に就て述べ、次で從來の見掛比重即ち著者の提義によれば Stuckdicht の測定方法の誤謬を生ずる所以に就て論じ、著者の新測定方法に就て記載せり。

著者の新方法の特長は骸炭塊の表面にパラフィンを塗る事及 Verdrangs flüssigkeit として酒精性水を用ゆるに簡單なる装置を使用し得る點にあり。其精確度は $\pm 0.2 \sim \pm 0.1\%$ なり、因に著者は見掛の比重を Stuckdicht と稱せるに對し眞比重を Zellwand の比重と稱せり。(Brennstoff-Chem., 11, 297~299, 1930) [鶴見]

1379. 本邦褐炭の性狀並に吸溫性 (第1編) 賀田立二。

褐炭が瀝青炭類と異なる著しき性質は

多大の吸濕性を有する事なり。著者は褐炭が何故に斯かる吸濕性を有するかを究めんとして種々實驗を試みたり。其結果を綜合するに、褐炭の吸濕性大なる所以は其の構成物質が超氣孔性を有すると同時に特種の化學組成を有するフミン質、リグニン及纖維素を含有するに基くものなり。殘炭質の物理的性状は夫々各原炭の性状に類し吸濕性大なる炭よりの殘炭質は吸濕性大なり。猶ほ亞炭類に於ては炭質の吸濕性は木質に比し大なり。此原因は炭質中には吸濕性に富めるフミン質の多量を含有せるに依るものなるべし。各試料の吸濕性は概して試料の氣孔率大なる程大なり。而して試料の氣孔率は若年炭より瀝青炭、無煙炭に到る程低下す。普通分析結果相等しき瀝青炭又は無煙炭に就ても多少吸濕性に差異あるは構成物質の物理又は化學的性質に基く可きも其影響は僅少なり。(燃料研究所研究報告 10, 1~43, 昭和5年)(鶴見)

参考科學

1380. 隕鐵中のチタン含有量 Ishibashi, M.

地球全体のチタン含有量を決定せんとせば、勢ひ地球核中のチタン含有量を決定せざるべからず、この問題の一方法として隕隕石中のチタン含有量を X線的方法によりて定量せり。即ち隕鐵(Siderite)の粉末と BaSO_4 の粉末とを等量に混じて之を特にチタンを含有せざる銀の對陰極の表面にぬり之より出る $\text{TiK}_{\alpha 1}$ と $\text{BaL}_{\alpha 1}$ との濃度を比較して定量せりそ

の結果は次表の如し。

鐵 隕 石	Ti in gr/gr.
Canon Diablo, Arizonn, (Ogg.)	0.34×10^{-4}
Mungindi, N. S. Wales, (Off.)	0.87×10^{-4}
Krasnojarsk, Sibirien, (P.)	0.87×10^{-4}
Kapyork(Savik), Grönlaud (Om.)	0.95×10^{-4}
Imilac, Atacama, Chile, (P.)	1.2×10^{-4}
Bendigo, Bahia, (Og.)	1.5×10^{-4}
Mount Dyrning, N. S. Wales, (P.)	2.3×10^{-4}
Nelson, Kentucky, (Ogg.)	3.6×10^{-4}
San Angelo, Texas, (Om.)	6.4×10^{-4}
Tennessee, Cumberland. (Og.)	18.2×10^{-3}

Rittergrün 産 Siderolite は 5.1×10^{-4} gr./gr. を含み Meteorite 中の Silicate 包裹物を磁場にて除去せるも Ti の含有量には變化なかりき。この實驗にては隕隕石(Siderite)中の Ti は平均 3.6×10^{-4} gr./gr. となり、Noddock (1930) の平均は 4.0×10^{-5} gr./gr. となれり、又各 Siderite 中の Ti は 50:1 の範圍にて變化し、Nia も 40:1 の範圍にて變化し、その他に R 及 Ur 等の稀有成分をも含むといへり。(Centb., A. 457~458, 1930)(高根)

會報及雜報

總會々場變更 別紙廣告欄に掲載の通り、来る4月4~5兩日開催の本會第三回總會並に東京地質學會及び地球學園との聯合講演會場は之を東京帝國大學に變更せり。